

بسم الله الرحمن الرحيم

تعلم صيانة شاشات الكمبيوتر بنفسك



قبل كل شيء – السلام عليكم ورحمة الله –

أما بعد

صلوا على رسول الله محمد – صلى الله عليه وسلم –

كلمة شكر : في بداية كتابي هذا أتفضل بالشكر للإخوة المسئولين على الموقع www.cb4a.com الذين انتفع بهم الكثيرين ومنهم أنا فبارك الله فيكم وسدد خطاكم .

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على إمام المرسلين سيدنا ونبينا محمد صلى الله عليه وعلى اله وصحبه وسلم
فلا تتخيلون احبابى فى رسول الله كم هى سعادتى وانا اقدم لكم هذا الموضوع عن دوائر شاشات الكمبيوتر وفكرة عملها وصيانتها واهم اعطالها وطرق التصليح لها وخصوصا وانا قد عانيت كمبتدأ من عدم وجود مقالات او موضوعات فنية تدخل فى صميم دوائر شاشات الكمبيوتر وحبى الشديد لهذا المجال هو ما جعلنى اعلم نفسى وابدأ اولى خطواتى وقد تعثرت كثيرا وقابلتنى صعاب كثيره وإحباطات ليس لها حد
ونظرا لذلك فكرت فى فكرة تجعل كل مبتدأ فى صفوف المحترفين فى اقصر وقت وهى جمع كل ما اتمكن من الحصول عليه فى المجال الذى اريده وطرحه فى موضوع حتى استطيع ان اتعلم واعلم ومن اجل ذلك بحثث وذاكرت واجتهدت وما توفيقى الا بالله وقمت بقراءة بعض الكتب المتخصصه ورأيت ان اضعها لكم فى صورة مقالات في موقعكم عسى الله ان ينفعنا واياكم بها
مع العلم أنا مبتدأ ويمكن القول اننى اقل خبرة من الاخوة الاعضاء فى موقعكم الكريم ولكن فكرت ان اسرع وسيلة للتعلم هى بتعليم الاخرين حتى يمكن ان استفيد بما اكتبه واقدمه ولا ابتغى من هذا العمل سوى مرضات الله عز وجل وهذه المقالات هى خلاصات قراءاتى من الكتب المختلفه وليست من افكارى الخالصه فهى منقوله عن بعض الكتب المتخصصه
وارجو ان يتم تثبيت موضوعى حتى استطيع الاستمرار فى نشر هذه المواضيع
وسوف ارفق الدوائر مرسومه مع الموضوع ان شاء الله
المنهج المقرر إن شاء رب العاملين

1- فكرة عمل دوائر الشاشه **Monitors**
2- الجهود الناتجه عن خرج محول الاخراج الافقى (اللاين)
3- نظرية عمل دوائر الشاشه
4- الدوائر الاساسيه التى تتكون منها الشاشه
5- مبادىء الصيانه والالات والاجهزه المستخدمه
6- الاعطال الشائعه وطرق علاجها

فكرة عمل دوائر الشاشة Monitors

تتكون الشاشة من دوائر متشابهة الى حد كبير لجهاز استقبال التليفزيون , وعند تشغيل مفتاح القدرة الكهربى الموجود بالشاشة يدخل الجهد الكهربى المترددA C))القادم من منبع القدرة الكهربائية المتغير الى دائر منظم الجهد والتى تسمى دائر البارو سبلاى **Power Supply**))حتي تعمل الدائرة على توحيد وتنظيم الجهد المتردد المتغير (**AC** (وتحويلة الى تيار مستمر منظم فى الشدة والاتجاه يأخذ هذا الجهد عبر ملفات خرج محول القدرة الكهربى (الشوبر) وتتوحد هذه الجهود المختلفة عن الطريق مواحدات توضع على كل ملف محول الشوبر.
والجهود الاساسية المتوحدة الخارجة من محول الشوبر هى:
1- جهد يخرج متوحد ومستمر من محول الشوبر لتغذية دائر مولد الذبذبات الافقية والرأسية والاوسيليتور (**oscillator**)
2- جهد يخرج متوحد ومستمر من محول الشوبر لتغذية الحافز الافقى
3- جهد يخرج متوحد ومستمر من محول الشوبر لتغذية ترانزستور الاخراج الافقى
4- جهد يخرج متوحد ومستمر من محول الشوبر لتغذية دائرة التحكم فى الشاشة (الميكروبروسيسور)
لا تقلق فانا مثلك اتعلم قل (لا اله الا الله محمد رسول الله ثلاث مرات) واكمل القراءه
*وتخرج هذه الجهود من مرحلة خرج دائر الباور سبلاى**Power Supply**))
لتغذيةالمراحل التى سبق ذكرها حتى تستطيع بدا العمل وتأدية العمل المطلوب منها والمصممة من اجل.
كذلك الجهد الخاص بتغذية دائرة مولد المذبذبات (الافقية والرأسية(
الاوسيلتور (**Oscillator**) حيث تبدأ دائرة مولد الذبذبات بتوليد ذبذبة أفقية وارسالها لمرحلة الاخراج الافقية وهى فى حدود **15625** ذبذبة فى الثانية , وتولد ذبذبة رأسية

وارسالها لمرحلة الاخراج الرأسي وهى فى حدود `50ذبذبة فى الثانية.
*اما الجهد الخاص بتغذية دائر الحافز الافقى فعندما يصل اليها هذا الجهد يعمل على تكبير الذبذبة الافقية الخارجة من دائر المذبذبات الافقية والرئسية وارسالها الى ترانزستور الاخراج الافقى.
*والجهد الواصل الى ترانزستور الاخراج الافقى فيعمل على تغذية مجمع ترانزستور الاخراج الافقى بالقدر الكهربى اللازم ليتمكن من ادماج الذبذبة الافقية مع نبضة التزامن الافقية القادمة من كابل الداتا لينتج عن ذلك انحراف افقى على خرج ملفات الانحراف الافقى الموضوع على عنق الشاشة.
*كما يعمل ترانزستور الاخراج الافقى على تكبير خرج الذبذبة الافقية15625ذ/ث الموجودة على مجمع الترانزستور بالقدرالكافى وتمريرها الى ملفات محول الاخراج الافقى (اللاين) فتتقطع داخل ملفات اللاين كى يبدا محول الاخراج الافقى (اللاين (بإنتاج عدد من الجهود المختلفة على ملفاتة لتغذية باقى دوائر الشاشة.
وبذلك تكون قد تحققت نظرية عمل محول الاخراج الافقية (اللاين(
إستغفر الله ثلاث مرات واكمل القراءه
*الجهود الناتجة عن خرج محول الاخراج الافقي (اللاين(
.1جهد لتغذية وامداد دائر الاخراج الرأسى Vertical)) فى حدود 24 فولت مستمر.
.2جهد لتغذية وامداد مدافع الالوان الثلاثة الموضوعة على سوكيت الشاشة فى حدود 180 فولت مستمر .
.3توليد جهد متغير (AC) فى حدود12 فولت(ِAC(تيار متردد لامداد وتغذية فتيلة الشاشة لتوليد الشعاع الالكترونى اللازم لرسم تفاصيل الصورة على انبوبة الشاشه
.4يتولد من محول الإخراج الافقى) اللاين) ضغط عالى يوضع على فتحة الشاشة لامدادها بالقدر الكافى من إضاءة الشاشة ككل ,ويخرج من هذا الكابل ضغط عالى جدا(T.H.)
فى حدود 250000 فولت (اى كل بوصة حوالى 1000 فولت(
.5جهد عالى لتغذية الشبكة الساتره على سوكيت الشاشه يسمى (screen) فى حدود 1800 فولت
.6جهد عالى يوصل على سوكيت الشاشه لتغذية البعد البؤرى (Focus) فى حدود 1500فولت
نظرية عمل دوائر الشاشه(Monitor)
تأتى بيانات تفاصيل الصوره) إشارات الفيديو) الخارجه من بطاقة الشاشه (VGA) والتى سبق انتاجها داخلها ، وتنتقل هذه البيانات عبر كابل الداتا data المتصل بين بطاقة الشاشه ودوائر الشاشه المتلفه فيعمل كابل الداتا على امرار كل اشاره الى الدائرة الخاصه بها داخل دوائر الشاشه لكى تبدأ بالعمل المطلوب منها والمصممه من اجله
*اى انه عندما تصل الالوان للصوره وكذلك بيانات الصوره كاملة عن طريق كابل الداتا يتم امرار اشارات فرق الالوان الثلاثه (R,G,B) وكذلك ارضى كل لون وايضا اشارة النصوع (Y) والمحتوية على تفلصيل الصوره بالكامل (أبيض واسود) والارضى الخاص بها الى سوكيت الشاشه الموضوع على الشاشاه والموجود عليها متكامل خرج الالوان والترنزستورات الثلاثه لكل لون من الالوان فيعمل هذا المتكامل على دمج كل من اشارات فرق الالوان الثلاثه مع اشارة النصوع Y المعبرة عن تفاصيل الصوره بالكامل (أبيض واسود) لينتج عن ذلك خرج الالوان الثلاثه حاويا معها تفاصيل الصوره ثم يرسل كل لون الى الترانزستور الخاص به من الترانزستورات الثلاثه حتى يتم تكبيره وقذفه بواسطة مدافع الالوان الثلاثه الموجدوده داخل انبوبه الشاشه ، وعندما تصل نبضات التزامن الافقيه ونبضات التزامن الرأسيه يتم امرار كل نبضة تزامن الى الدائرة الخاصه بها حيث يتم امرار نبضة التزامن الرأسيه الى دائرة الاخراج الرأسى (Vertical) ويتم امرار نبضة التزامن الافقيه الى دائرة الاخراج الافقى (Horizontal)
ويمكن القول انه عندما تصل نبضة التزامن الرأسيه من احد اطراف كابل الداتا القادمه من كارت VGA تصل الى دائرة الاخراج الرأسى فتندمج هذه النبضه مع الذبذبة الرأسيه الموجوده داخل الدائرة فينتج عن ذلك انحراف رأسى حيث يمر من خرج الدائرة الى ملفات الانحراف الرأسيه الموجوده على عنق الشاشه والمتصله بخرج مرحلة الانحراف الرأسيه لتتحكم فى تزامن حركة الشعاع الالكترونى الراسم لتفاصيل الصورة الرأسيه
*وعندما تصل نبضة التزامن الافقيه من اطراف كابل الداتا الى داخل دائرة الانحراف الافقى فتندمج مع الذبذبة الافقيه الموجوده داخل الدائرة والتى سبق امدادها بها من خرج دائرة المذبذبات الافقيه Oscillator فينتج عن ذلك انحراف افقى ، يمر هذا الانحراف داخل ملفات الانحراف الافقى الموضوع على عنق الشاشه لتتحكم فى حركة الشعاع الالكترونى الراسم لتفاصيل الصوره افقيا
وبذلك يتضح لنا ان كل فاصل من تفاصيل بيانات الصوره القادمه من بطاقة الشاشه عن طريق كابل الداتا تأتى حاويه معها التزامن الخاص بكل صوره وذلك لان كل فاصل من تفاصيل الصوره يصاحبه تزامن لابعاد الصوره (افقيا زرأسيا)

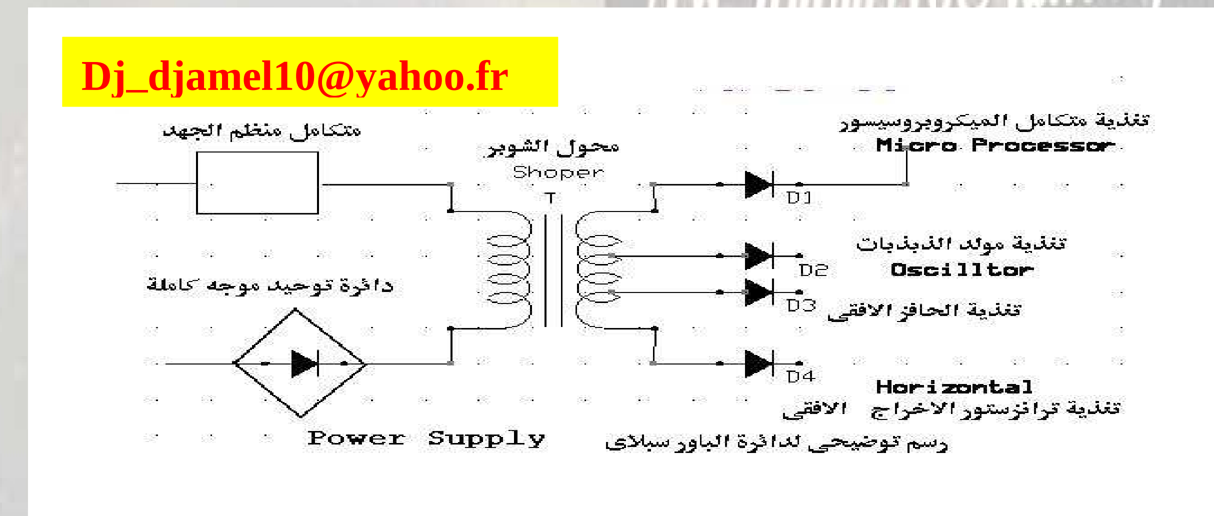
لكى نتمكن من اعادة نقلها على الشاشه حتى تستطيع دوائر الانحراف الموجوده داخل الشاشه التعامل معها وارسالها الى الشعاع الالكترونى الراسم لبيانات وتفاصيل الصوره الملونه الموجوده على مدافع الالوان بداخل الشاشه والتى تكون متأهبه لانحراف الشعاع الالكترونى (افقيا ورأسيا) لكى يتمكن بذلك الشعاع الالكترونى من اعادة رسم ابعاد وبيانات الصوره داخل الشاشه على حسب نبضات التزامن المصاحبه لكل صوره قادمة من بطاقه الشاشه بانتظام وسرعه عالية لكى تتمكن من عرض معلومات تفاضيل كل صوره بمجرد وصولها من خلال كابل الداتا الى الشاشه فى جزء من الثانية الواحده

الدوائر الاساسيه التى تتكون منها الشاشه:-

1-دائرة تنظيم الجهد الكهربى power supply
2-دائرة مولد الذبذبات الافقيه والرأسيه Oscillator
3-دائرة مولد الانحراف الافقى Horizontal
4-دائرة مولد الانحراف الرأسى Vertical
5-دائرة الاخراج اللونى للإشارات المرئيه Out Color
6-دائرة توليد الضغط العالىH.T
7-دائرة التحكم فى الشاشه Micro Processor

وسنتناول باذن الله عز وجل فى الموضوعات القادمه الشرح بالتفصيل الممل لكل دائرة مع الخرائط الدايجراميه الخاصه بكل دائرة.

والآن للنكمل الحديث باذن الله عن دوائر الباور سبلاى لشاشة الكمبيوتر:





منبع الطاقه او دائرة التغذيهPower Supply
تحول دوائر التغذية الكهربية الجهد المتغير الى عدة جهود (الى (+ 135 ، + 20 ، +12 ، + 6.3 ، +87 فولت)

من التيار المستمر لازمة لدوائر الشاشة ويتم ترشيح التيار المتغير ووضع منصهر فى مساره فى بداية دائرة وحدة التغذية الكهربية وقد يتم تصميم دوائر التغذية الكهربية منفصلة او قد يتم تجميعها مع دوائر تشغيل الراستر (عملية المسح للشعاع الالكترونى) وعند وجدود دائرة تغذية كهربية منفصلة فى الشاشه تكون محاطة بغلاف معدنى لمنع التداخل وحمايتها وماية
المستخدم .
وظيفة منبع طاقة التغذية الكهربية هى توفير القدرة لبقية الدوائر فى شاشة الكمبيوتر
فجهد مأخذ التيار AC المنزلى قد يكون 120 فولت بتردد 60 هرتز او قد يكون
220فولت بتردد 50 هرتز وينحصر عمل دوائر منبع التغذية فى تحويل جهد التيار
المتناوب الى جهود متعددة القيم وجهود مستمرة DC ضرورية لعمل دوائر الشاشه و هناك نموذجان اساسيان من منابع التغذية عهما :
أ-النموذجى الخطى
ب- نموذج التبديل
*ان جهد خط التيار المتناوب فى المآخذ الخطية يغذى الملفات الاولية للمحولات التى تعطى فى طرف الملفات الثانوية جهودا متعدده لازمة لعمل الشاشه:



ان مقومات الموجه الكاملة ونصف الموجه تغير الجهود من متناوبة متغيرة AC الى جهود مستمرة DC تدخل الاخيرة منها الى منظمات الجهد التى تعطى فى خرجها جهودا مستمرة منتظمة.
مآخذ القدرة الخطية اوسع انتشارا من المآخذ التبديل وتلاحظ وجودها فى الشاشات
القديمة بالاضافة الى بعض النماذج الحديثة

*اما فى دائرة التغذية غير الخطية(نموذج التبديل (يعمل مثل المفتاح فجهد خط التيار المتناوب AC يمر عبر مرشح للترددات الراديو RF وهو عبارة عن ملف صغير مع مكثف متصلة بالارض وغاية هذا المرشح منع التداخلات الكهرومغناطيسية فجهد الخط المتناوب AC يقوم بمقوم ويرشح لنحصل بالنتيجة على جهد مستمر عال

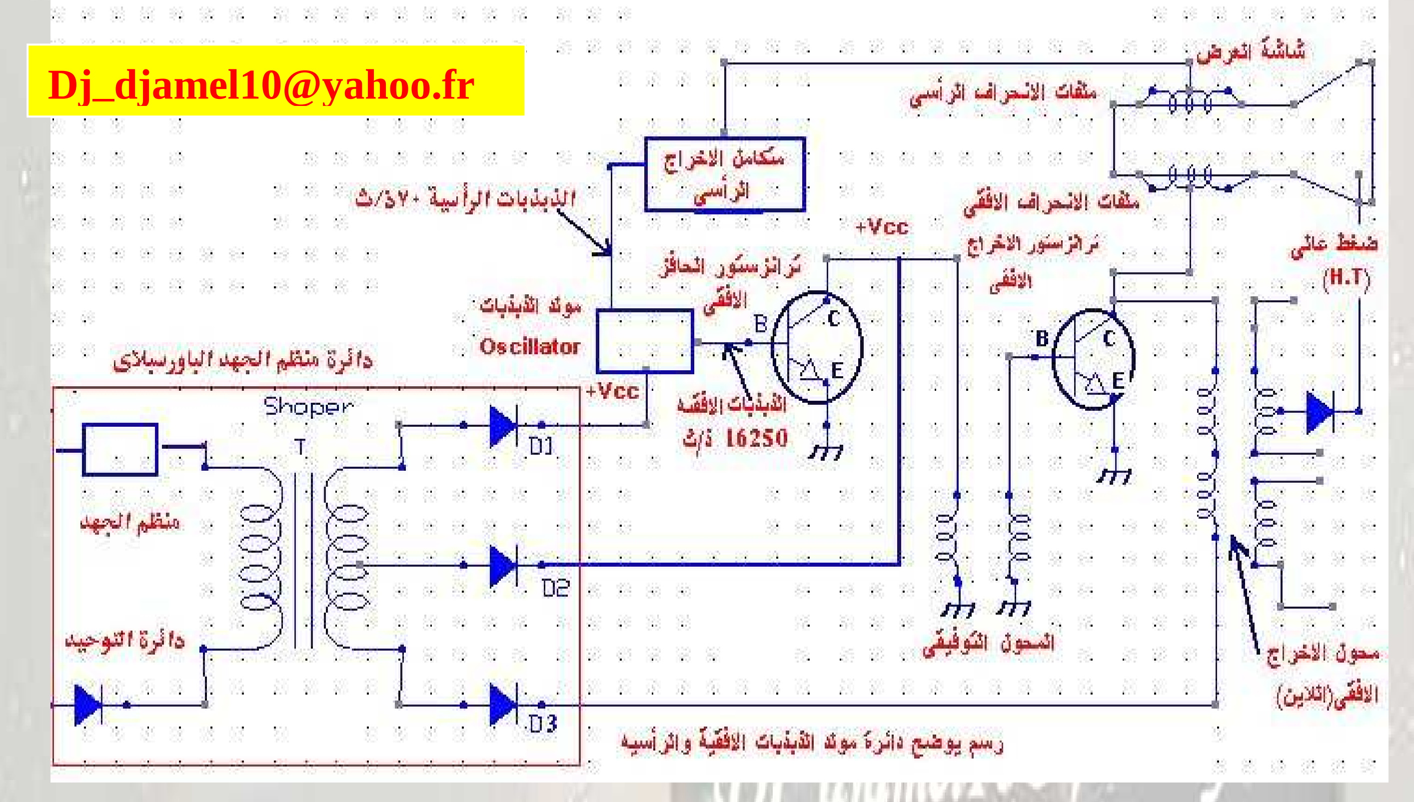


Dj_djamel10@yahoo.fr

ترانزيستور التبديل يحول الجهد المستمر الى جهد متناوب AC ذى موجة مربعه وتردد التبديل للترانزستور يتغير من 50 الى 100 هرتز حسب الحمل ويقدم التبديل الى محول بنظام تبديل.
بسبب عملية التبديل هذه يقوم المحول بأخذ التيار خلال فترات معينة من الزمن والملفات الثانوية للمحول تعطى جهودا متعددة للشاشة وهذه الجهود تبقى متناوبة AC عند هذه النقطة وتقوم بواسطة دايودات تبديل سريعة وخاصة لتعطى جهودا مستمرة مرة اخرى وبعدئذ تنظم هذه الجهود تماما لتعطى الجهود اللازمة لعمل الشاشه
يتم تنظيم الجهد على خرج منبع التغذية ذى نظام التبديل بواسطة دائرة التغذية العكسية تحتوى عادة على عازل بصرى زجاجى يعزل الطرف الاولى عن الطرف الثانوى لوحدة التغذية
يجب الا يغيب عن البال بان منبع التغذية يحوى دائما فاصمة (منصهر) لفصل القدرة عن الضرورة والمنصهر المعطلة تشير دائما الى عطل فى وحدة التغذية او فى دوائر اخرى من الشاشة .

وعلى فكرة هناك فى قسم الاعطال الذى سوف اطرحه بعد ان انتهى من شرح الدوائر الاساسيه سوف اتكلم عن موضوع الباورسبلاى بشرح اوسع
وانا احضر لكم مفاجأه فى قسم الصيانه والاعطال فالرجاء متابعة الموضوع حتى النهايه لاننا سنتكلم عن خبايا يخفيها كثير من الفنيين ولااعلم لماذا عند تصليح الشاشه المهم دعائكم لى ان يوفقنى الله لان الموضوع ضخم جدا
ولكننى باذن الله مصمم على اكماله لكم
*ثانيا :دائرة مولد الذبذبات الافقية والراسية(oscillator)
تتكون الدائرة من قسمين :قسم مذبذب افقى لتوليد ذبذبة افقية ثابتة فى حدود 16250 ذبذبة/ثانية ؛وقسم اخر لتوليد ذبذبة راسية فى حدود 70 ذبذبة/ ثانية ؛وهم داخل
متكامل واحد يسمى0 (oscillator)
*نظرية عمل الدائرة :
يتم تغذية مولد الذبذبات (oscillator) بجهد مستمر خرج دائرة الباورسبلاي؛ فبمجرد وصول جهد التغذية المستمر الى متكامل المذبذبات(oscillator)
يعمل على توليد ذبذبة افقية فى حدود 16250ذ\ث ويتم امراره من خرج دائرة المذبذبات الى ترانزستور الحافز الافقى ليكبرها بالقدرالكافى ثم يمررها الى ترانزستورالاخراج الافقى ؛و كذلك الامر عند توليد الذبذبة الراسية داخل متكامل المذبذبات يتم امرارها من خرج متكامل المذبذبات (oschllator) الى داخل دائرة الاخراج الراسية وهى فى حدود 70ذ\ث 0
*اسباب توقف الدائرة عن العمل
10فى حالة فقد جهد التغذية اللازم لتغذية متكامل مولد الذبذبات) الاوسيلتور(
20فى حالة تلف متكامل مولد الذبذبات نفسه 0
30فى حالة حدوث تلف فى مقاومات الربط بين دائرتى الانحراف الافقى ودائرة الانحراف الراسى ؛ فينتج عن ذلك عدم وصول ذبذبات خرج متكامل؛ عندئذ تتوقف كل من دائرة تلانحراف الافقى ودائرة الانحراف الافقى ودائرة الانحراف الراسى عن العمل0
[IMG]http://hossam333.jeeran.com/osillator.jpg[\IMG]
*أسباب توقف الدائرة عن العمل
-1فى حالة فقد جهد التغذية اللازم لتغذية متكامل مولد الذبذبات) الاوسيلتور(
-2فى حالة تلف متكامل مولد الذبابات نفسه
-3فى حالة حدوث تلف فى مقاومة الربط بين دائرتى الانحراف الافقى ودائرة الانحراف الرأسى ، فينتج عن ذلك عدم وصول ذبذبات خرج متكامل الاوسيلتور مما يؤدى الى ارتفاع درجة حرارة المتكامل عندئذ تتوقف كل من دائرة الانحراف الافقى ودائرة الانحراف الرأسى عن العمل .

اولا صورة الاوسيلتور التى لم تظهرفي سابق :



صلوا معى على رسول الله صلى الله عليه وسلم

قبل ان نستكمل باقى الدوائر فقد هدانى الله الى ان اعطيكم بعض المفاهيم التى سوف تساعدنا جميعا على فهم دوائر الانحراف الرأسى والافقى وباقى الدوائر واليكم بمشيئة الله هذه المفاهيم

الرجاء الحذر من التخبط من كثرة المفاهيم للشيء الواحد ولكننى تعمدت ذلك حتى يستطيع كل قارىء الفهم حسب عقله وتفكيره وخبرته فارجوا عدم تضايق الاخوة الاعضاء من كثرة الشرح والله الموفق

لاتنسوا ذكر الله والدعاء(اللهم أنى أسألك علما نافعا ورزقا طيبا وعمل متقبل (

*صمام اشعة المهبط

CRT (Cathode Ray Tube)





وهذه صوره للفتيله

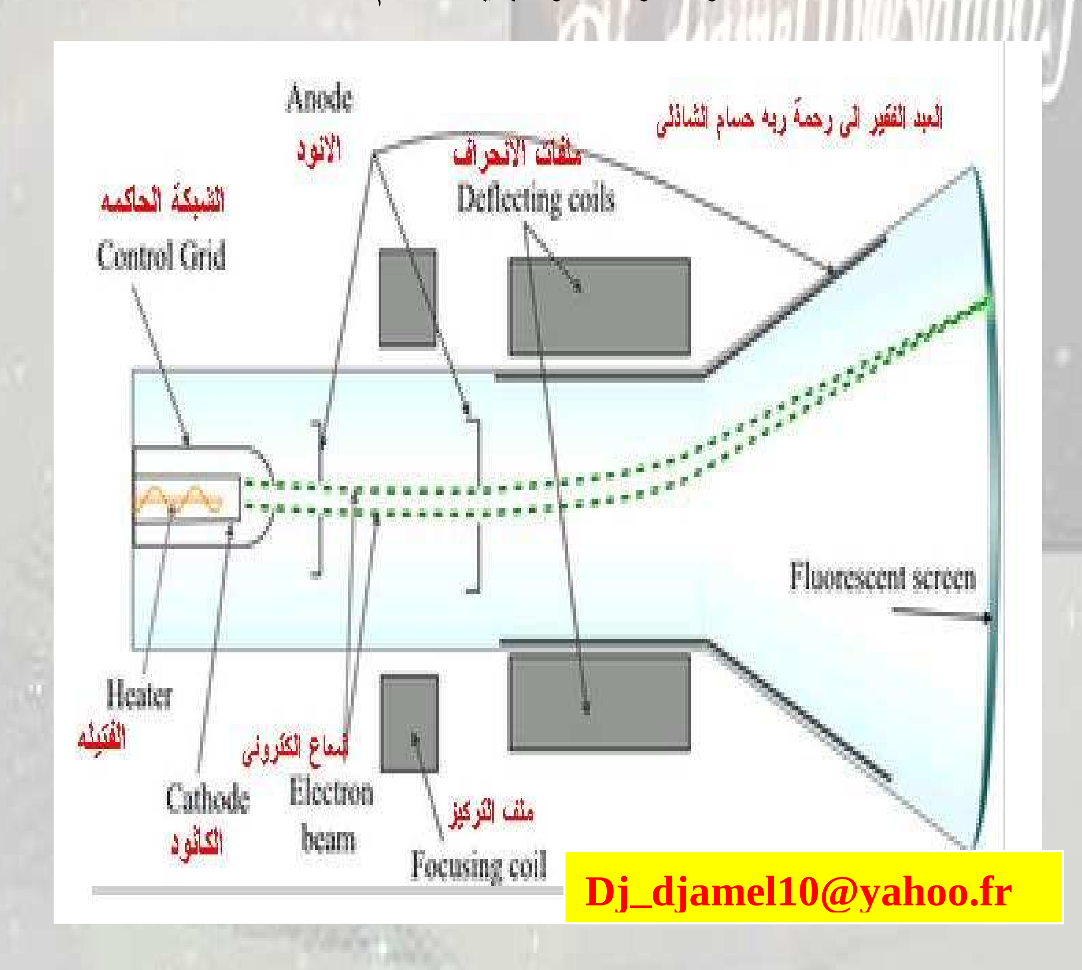
هذه صوره لكابل (سوكيت) الضغط العالى القادم من محول الاخراج الافقى (اللاين) على الشاشه



وهذا منظر عام من اعلى لصمام اشعة المهبط
CRT



وهذه رسمه توضيحيه للصمام



فهو المكون الاساسى لجهاز العرض التقليدى ففى داخله اسطوانه تحتوى على مدفع او ثلاثه للشاشه الملونه حسب ما سوف يتم شرحه بعد قليل والطرف العريض لأنبوبة صمام اشعة المهبط CRT هو شاشة العرض Screen وهى شاشة مطلية بمادة فسفورية تستطيع هذه المادة ان تبث الضوء عند سقوط دفق (سيل)الالكترونات عليها فعند تنشيط مدافع الالكترونات فانها ترسل سيلا من الالكترونات الى الطلاء الفسفورى وعندما تصطدم الالكترونات بالطبقة الفسفورية بطاقة ينتج عنها الضوء على شكل نقط وهناك نقطة لكل لون اساسى RGB ويتم تجميع النقاط فى نماذج متقاربه جدا واسم كل مجموعه مؤلفه من النقاط الموجودة فى موقع معين هو بكسل) Pixel او عنصر صورة (Picture Elementحيث تفهم عين الانسان مجموعة البكسلات المرسومه على مقدمة صمام اشعة المهبط كصورة مركبة بطريقة مشابهه لطريقة تفسير نموذج نقاط الحبر فى جريدة نصف لونية لصورة فوتوغرافية ويستخدم تعبير الاستمرار او المداومه persistence لتعريف المدة الزمنية لاستثارة الفسفور الموجود على الشاشة ويبعث الضوء Emit Light ولايتم رسم الصورة على الشاشه مرة واحدة اذ يتوجه سيل(دفق) الالكترونات فى صفوف تبدأ من الزاوية العليا اليسرى على وجه الشاشه وصولا الى الزاوية السفلى اليمنى يتم خلالها رسم سلسلة من خطوط اشعة المسح (راستر) (Raster نموذج من الخطوط المتعامده على الشاشه) ثم تبدأ العملية من جديد ويجب ان يكون الاستمرار كافيا لتشكيل صورة كاملة لكن يجب الا تدوم لفترة تتسبب فى تشوش النقاط فى مرحلة مرور تاليه وتتم عمليات مرور خط المسح (الراستر) بسرعه عالية ويطلق على الزمن اللازم لاتمام مرور عمودى(رأسى (كامل اسم معدل الانعاش الرأسى او العمودى Rate ******* Vertical اما الزمن اللازم للمرور مرة واحدة من اليسار الى اليمين فيسمى بمعدل الانعاش الافقى Rate ******* Horizontal

بشكل عام يكون معدل الانعاش الاسرع هو الافضل فمعدل الانعاش العمودى البطىء يمكن ان يسبب ارتجاج الصورة مما يتعب العين وكلما زاد مقاس صمام اشعة المهبط CRT كلما وجب ان يكون معدل الانعاش اسرع لكى يغطى كامل منطقة الشاشة خلال المده الزمنيه اللازمه لتجنب اهتزاز الصورة

ويتم توليد معدل الانعاش بواسطة كل من (شاشة العرض Monitor وبطاقة موائم العرض المرئى Display (Adapterوتكون اقل قيمة لمعدل الانعاش عند دقة 640*480 هى 60 هرتز اما عند دقة 1600*1200 فالقيمة الدنيا هى 85 هرتز ويتم تحديد اتجاه ومكان نقطة التقاء سيل الالكترونات المنطلق من مدفع الالكترونات وواجة شاشة العرض الفسفورى بواسطة ملفات انحراف تولد حقولا مغناطيسية منتجه بالاعتماد على طوق مغناطيسى موضوع حول الطرف الضيق لصمام اشعة المهبط تسمى بمجموعة الرباط Yoke لانها تشكل رباط حول الانبوب

ويعبر عن دقة جهاز العرض عادة بتعبير ضرب رقمين a*b حيث a هو عدد البكسلات الافقية ورمز bهو عدد البكسلات الرأسيه فعلى سبيل المثال يدل ضرب الارقام 640*480 على ان دقة جهاز العرض هى عرض 670 بكسل افقيا فى عدد 480 بكسل رأسيا

ودرجة النقطة Dot Pitch تعبير يستخدم لتعريف المسافه القطريه المائلة بين اقرب نقطتين لهما نفس اللون ويقدر عادة بالمليمتر وكلما كانت درجة النقطة اصغر كلما كان عدد النقاط المتكونه اكبر وبالتالى كلما كانت الصورة اوضح وظاهرة بشكل افضل وتؤثر درجة النقطة على سعر الشاشه عادة ويجب ان تحقق اقل درجة نقطة واعلى قيمة دقه لتناسب احتياجات الزبون مع الحرص على تركيب بطاقة VGA تحقق هذه القيم او تزيد

ولاينبغى الخلط بين البكسل Pixel ودقة النقطة Dot Pitch فالبكسل عباره عن اصغر وحدة صورة يمكن للكمبيوتر طباعتها او عرضها ويكون عادة ممثلا بالرقم الاول من اليسار الذى يبين دقة الشاشه حيث يعبر عن دقة الشاشه بكتابة (عدد الخطوط الرأسيه × عدد البكسلات الافقيه بكل خط (

ويعتمد اختيار الشاشه على عدة عوامل

-1السعرCost

-2معدلات الانعاش Rate *******

-3تعدد التزامن Multisync

-4درجة النقطة Dot Pitch

-5الدقه Resolution

-6مساحة الصورة Picture Area

-7عرض النطاق او المجال Bandwidth

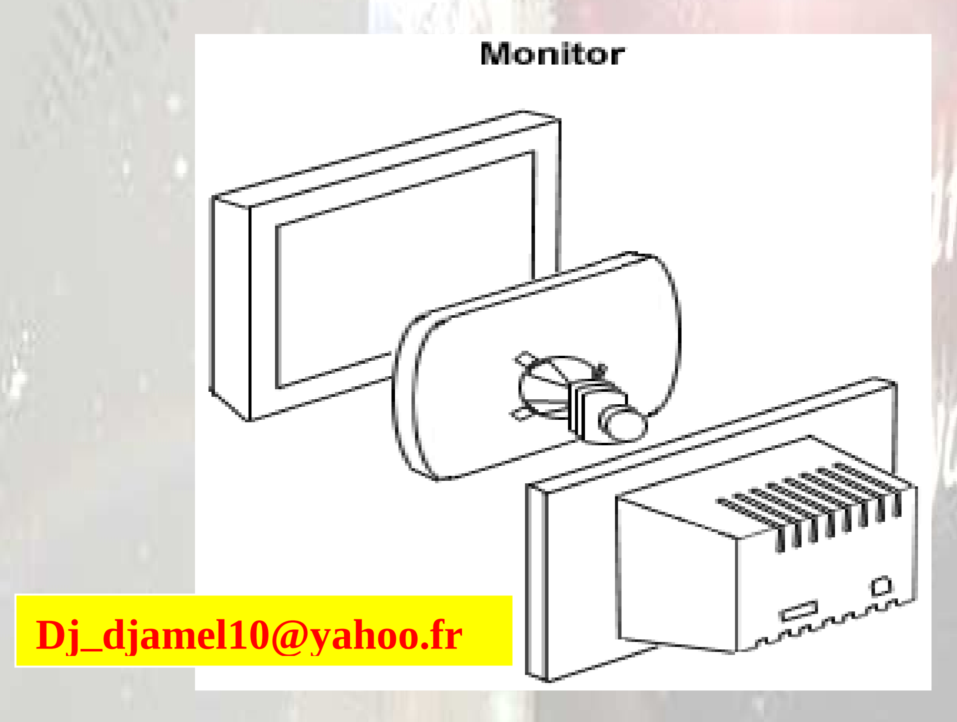
-8التاخل او التشابك Interlace

-9توفير الطاقه Power Saving

سبحان الله والحمد لله والله اكبر ولا حول ولاقوة الا بالله العلى العظيم

ملاحظة يبطن صمام اشعة المهبط من الداخل بمادة الالمونيوم لمنع الايونات من اختراقها ووصولها الى الشاشه فيما يعرف باسم مصيدة الايونات

شاشات العرض CRT حيث أنها اختصار لـ Cathode Ray Tube وتعني أنبوب أشعة الكاثود. تستخدم في أغلب أجهزة التلفاز، وجدت منذ 60 سنة تقريباً وخلال هذه المدة الطويلة فإن تقنيات العمل التي تتبعها لم تتغير كثيراً! فكرة عملها الأساسية هي انطلاق الإلكترونات من خلف الشاشة إلى أن تصل إلى سطح العرض المبطن بطبقة من مادة الفسفور، شدة الانطلاق يسبب أشعاعات مختلفة للإلكترونات المندفعة، شعاع الإلكترون هذا يمر خلال سلسلة من طبقات مغناطيسية متينة والتي بدورها وضعت بطريقة تسمح لها بتوجيه الإشعاع إلى أماكن مختلفة في سطح العرض، فحينما تصل هذه الإشعاعات إلى زجاج سطح العرض تصطدم بطبقة الفسفور الموجودة عليها مسببة نقطة متوهجة مؤقتاً، كل نقطة تمثل بكسل واحد في شاشة العرض. إن دقة التحكم بالجهد الكهربائي لكل إلكترون تسمح بتوهج البقعة التي يسببها في السطح توهجاً ساطعاً أو أقل سطوعاً مما يعطي اللونين الأبيض والأسود. قديماً: كان التلفاز الأبيض والأسود يحتوي على مدفع واحد للإلكترونات وطبقة واحدة من الفسفور، بعد ذلك أضيفت عدة مدافع في شاشات العرض من هذا النوع حتى أن طبقات الفسفور أصبحت تلون بنقط متقطعة ومنفصلة



Dj_djamel10@yahoo.fr

لعرض صورة على الشاشة، يسبح شعاع الإلكترون خلال خط horizontal line (scan line)مبتدئاً من أعلى الشاشة، من اليسار إلى اليمين، مضيئاً نقاط طبقة الفسفور ومسبباً فيها توهج تختلف شدة سطوعه باختلاف جهد الإلكترون الكهربي كما ذكرنا، السرعة التي يرسم بها خط أفقي واحد في الشاشة تسمى horizontal frequency وتقاس بالكيلو هيرتز.kilohertz (kHz)

وعندما يصل الشعاع إلى نهاية الخط، يتوقف للحظة تسمى "فترة الخمول الأفقية horizontal blanking interval"ثم يعاد إعداد المغناطيس كي يبدأ برسم الخط السفلي الجديد، تعاد هذه العمليات مسببة رسم خطاً بعد خط على الشاشة، حتة تمتلئ الشاشة، هنا يتوقف الشعاع للحظة أيضاً ولكن هذه اللحظة تسمى "فترة الخمول الرأسية vertical blanking interval".

يعاد إعداد المغناطيس كي تعاد كل العملية من جديد فترسم صورة أخرى على الشاشة مبتدئة من الركن العلوي الأيسر. السرعة التي ترسم بها الشاشة واجهتها الداخلية تسمى "معدل أو تردد التحديث العمودية vertical ******* rate or frequency"وتقاس بالهيرتز.hertz (Hz)

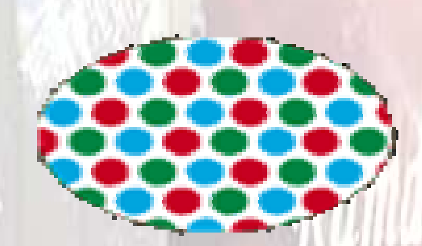
في بداية عصر التلفاز، واجه المهندسون مشكلة تقنية بسبب سوء جودة مادة الفسفور المستخدمة وقتها، مما يؤدي إلى اختفاء توهج بعض النقاط قبل الانتهاء من رسم الصورة كاملة! فتوصلوا إلى حل لهذه المشكلة وذلك بجعل الصورة ترسم على مرحلتين، في المرحلة الأولى يرسم شعاع الالكترون الخطوط الفردية (1، 3، 5، ...) ثم إذا انتهى منها تبدأ المرحلة الثانية فيعود الشعاع إلى أعلى الشاشة ويقوم برسم الخطوط الزوجية (2، 4، 6، ...) وإذا انتهى منها تكون الصورة قد اكتملت، كل مرحلة من هذه تسمى "حقل field" والحقلين مجتمعة تسمى "إطار frame". في أنظمة NTSCيوجد 60 حقل مما يعني رسم 30 frame في الثانية، أما في أنظمة PAL TV يوجد 50 حقل، أي 25 frameفي الثانية! أما الأنظمة الأقل من هذه، فإن مقتنوا التلفزيونات التي تستخدم هذه الأنظمة سيلاحظون رداءة عرض الصور على شاشات التلفاز سريعاً.

والتلفاز الملون لا يختلف كثيراً عن التلفاز الأبيض والأسود، إلا أنه يوجد به ثلاث مدافع للإلكترونات بدلاً من واحد، كما أن النقاط وحيدة اللون في طبقة الفسفور التي تغلف زجاج الشاشة من الداخل تستبدل في بنقاط ثلاثية اللون، الألوان الثلاث هي: الأحمر، الأخضر والأزرق، وبخلط هذه الألوان الثلاث بنسب متفاوتة نستطيع الحصول على جميع الألوان الأخرى، هذا الخلط يتم عن طريق تغيير كثافة كل لون من هذه الألوان على طبقة الفسفور كما توضح الصور التالية (في الواقع فإن دماغ الإنسان يستخدم نفس الطريقة في الخلط.(

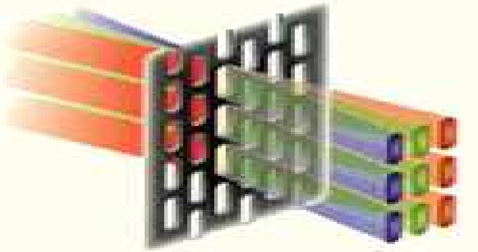
وصنع صور من هذه الثلاث ألوان فقط يتطلب دقة في التحكم بمدافع الإلكترونات وطبقات المغناطيس كي تصوب النقطة بدقة على طبقة الفسفور مع منع الانتشار الزائد للون، ولضمان ذلك وصل المهندسون إلى طريقتين للحل:

•الحل الأول: قناع الظل :Shadow Mask

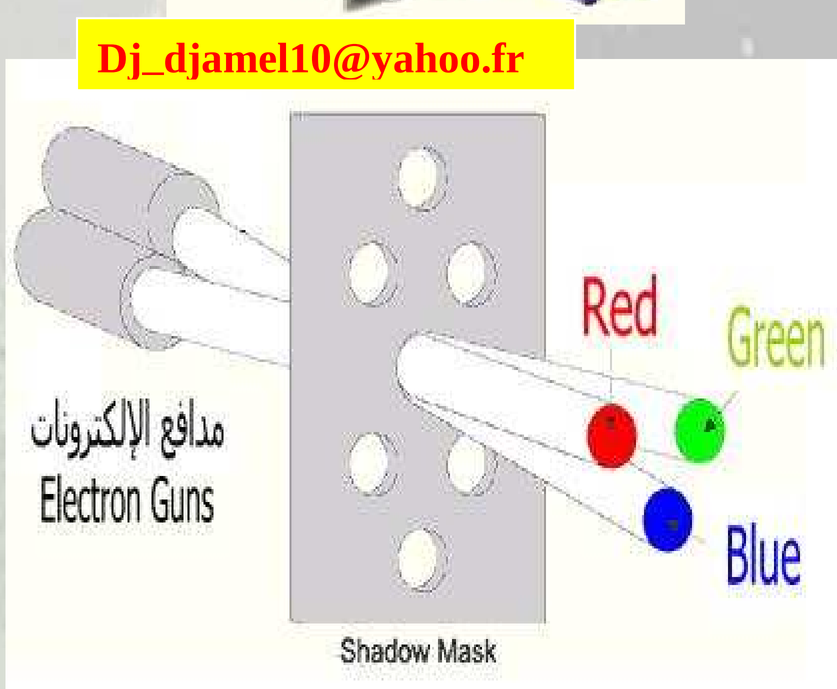
في الشاشات التي تعتمد هذا الحل: توضع ذرات الفسفور في طبقة الفسفور بألوان ثلاث) أحمر، أخضر، وأزرق) كما توضح الصورة التالية

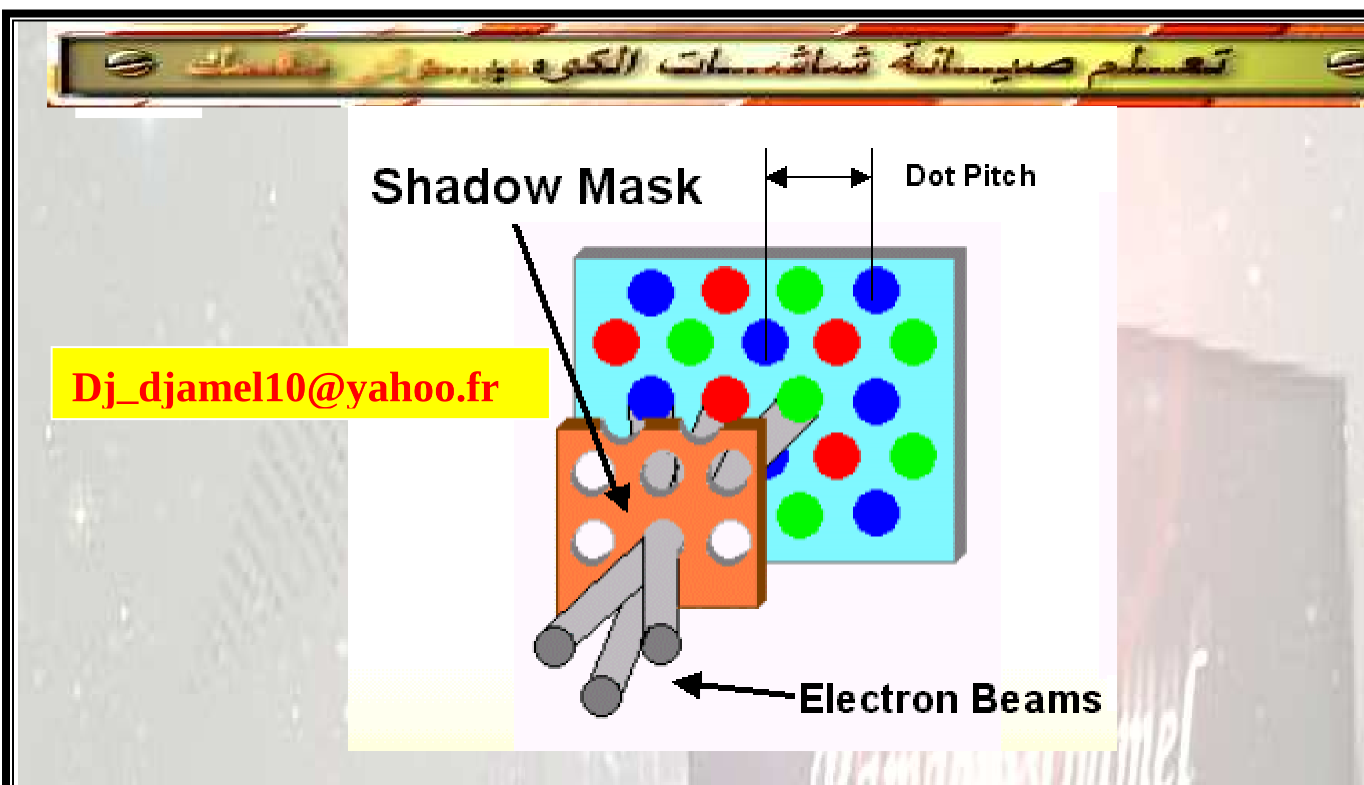


وقناع الظل عبارة عن طبقة معدنية مثقبة توضع في مقابل طبقة الفسسفور، تصنع هذه الطبقة من معدن يسمى ."invar"يسمح هذا القناع للأشعة المصوبة بدقة إلى أماكن محددة بالشاشة بالعبور خلاله عن طريق الثقوب والوصول إلى طبقة الفسفور، أما الأشعة الغير مصوبة بدقة فإنها تمنع من العبور كما توضح الصور الثلاث التالية:



Dj_djamel10@yahoo.fr

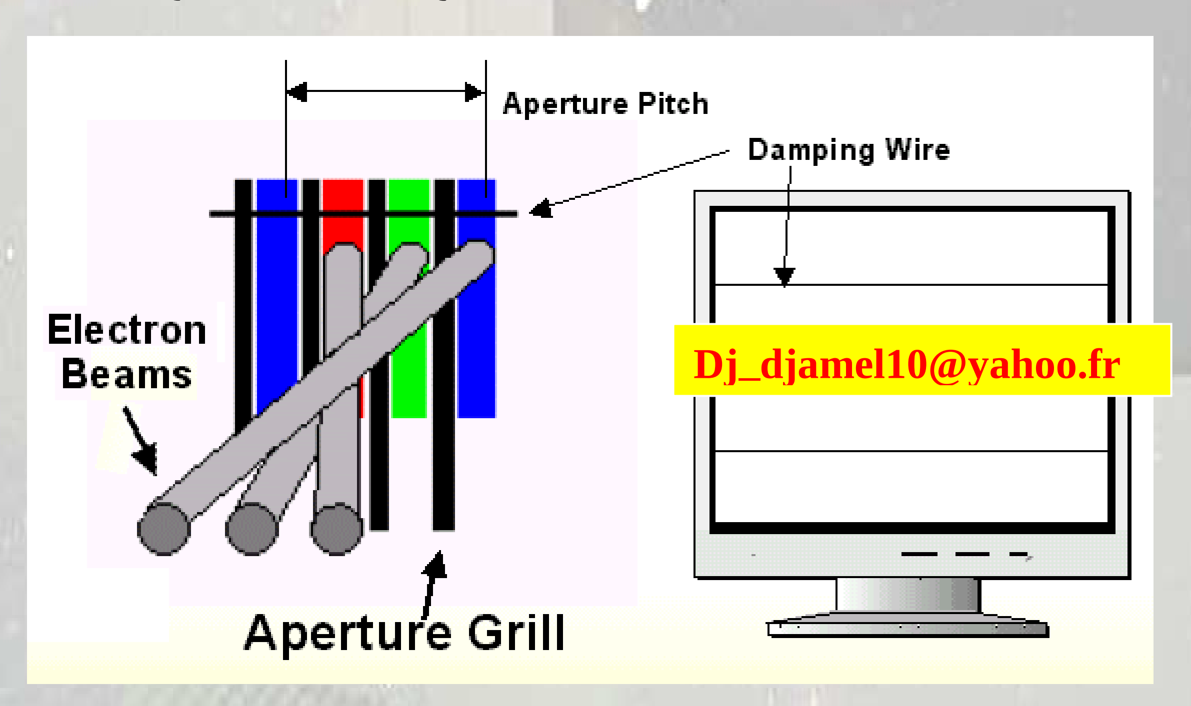




الحل الثاني: الحاجز المتصالب المثقب:Aperture Grille

في هذا الحل توضع نقاط الفسفور في طبقة الفسفور كخطوط رأسية دقيقة جداً من الألوان الثلاث كما توضح الصورة التالية:

وبدلاً من قناع الظل يوجد هناك أسلاك سوداء دقيقة جداً مقابلة لطبقة الفسفور تساعد على تحديد النقط على الشاشة بدقة، من ضمن هذه الأسلاك سلكين أفقيين يقومان بنفس عمل قناع الظل تقريباً كما توضح الصورة التالية:



أما في العصر الحالي..عصر الكومبيوتر، فقد حسنت جودة كلاً من الفسفور والإلكترونات فلم تعد هناك حاجة للتشابك في رسم الصورة! وفي حين أن الكمبيوتر يعمل كثيراً مع النصوص؛ كان لابد من زيادة دقة العرض .resolution ففي التلفاز القياسي يكون معدل التحديث الأفقي 13.5 كيلوهيرتز مقابل معدل تحديث عمودي يساوي 25 إلى 30 هيرتز، أما شاشات الكمبيوتر فإن لها المقدرة على الرسم بمعدل تحديث أفقي 60 كيلو هيرتز مقابل معدل تحديث عمودي يساوي 85 هيرتز!

ملاحظة: نعني بالـ resolutionهو تمايز الشاشة أو دقة العرض وتعني العدد الكلي لعناصر الشاشة (pixels)أفقياً و عموديا

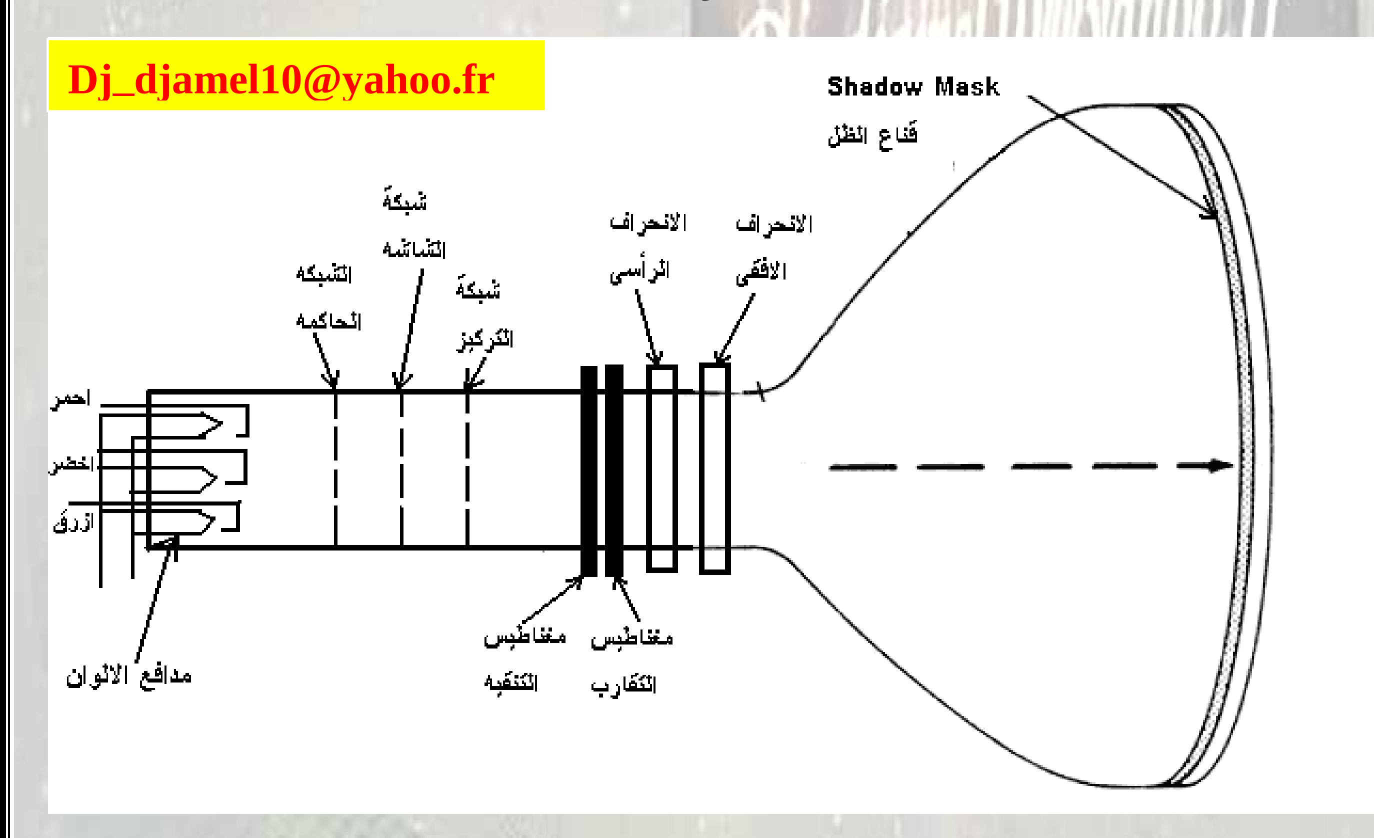
كلاكيت ثانى مره : صمام الشاشه هو عبارة عن صمام مفرغ من الهواء وجهه الامامى كبير ومستطيل الشكل والجانب الخلفى منه عبارة عن عنق اسطوانى الشكل ضيق ويقوم هذا الصمام بعرض المعلومات المرسلة من الكمبيوتر على الشاشه ولا تختلف الشاشه الغير ملونه عن الملونه الا فى عدد مدافع الالكترونات ففى الشاشه الملونه تتواجد ثلاث مدافع كل منها ينتج سيلا من الالكترونات للاوان الثلاثه الرئيسيه بينما الشاشه الاحادية اللون بها مدفع واحد يدفع الالكترونات الى واجهة الصمام ويحتوى صمام اشعة المهبط الملون فى داخله على ثلاثة مهابط : مهبط اللون الاحمر ومهبط اللون الاخضر ومهبط اللون الازرق ، وتقوم هذه المهابط باصدار الالكترونات عندما تسخن بواسطة الفتيله ، وهناك ايضا ثلاث شبكات

1-شبكة لتسريع الالكترونات

2-وشبكة لتركيز هذه الالكترونات فى حزمه ضيقة

3-وشبكة التحكم فى سطوع الصوره

ويتم تعجيل الالكترونات بالجهد العالى الموجب ، وتعمل شبكات (Grid) التحكم بنفس المفهوم وللشاشه الملونه ثلاث مهابط (Cathodes) وشبكات تحكم فيديو(Video Control Grids) واحدة لكل لون اساسى :



وتعمل شبكات تحكم السطوع (Control Brightness) والشاشه (Screen) والتركيز(Focus) بنفس طريقة عملها فى الشاشه احادية اللون وتنظم شبكة التحكم Control Grid السطوع بصفة عامة وتبدأ الشاشه Screen Gridتعجيل الالكترونات باتجاه مقدمة الصمام وتتسبب شبكة التركيز فى تضييق حزمة شعاع Beam الالكترونات وما ان ين تركيز اشعة الالكترونات حتى تقوم ملفات الانحراف الافقى والرأسى بتطبيق مجال مغناطيسى عليها لتوجيهها على واجهة صمام اشعة المهبط

يضاف قناع Shadow Mask للشاشة الملونه عباره عن لوح رفيع من المعدن يحتوى على تقوب Perforationsدقيقه (لكل بكسل) ويتواجد القناع قريبا من الوجده الفسفورى ونظرا لوجود ثلاثة مدافع تضرب الوجه الفوسفورى فيجب ان يقع كل مدفع على الجزء الخاص به من اللون لذلك يضاف مغناطيس التنقيه Purity Magnetللحفاظ على نقاء اللون لضبط تمركز الاشعه بدقه

وباستخدام القناع فان الاشعه فقط هى التى يسمح لها بالوصول الى الوجه الفسفورى من فتحات القناع ويجب تجميع convergeهذه الاشعه قبل وصولها الى الوجه الفسفورى لذلك يتزود الصمام بمغناطيس تجميع Convergence Magnetعلى عنق الصمام يقوم بتجميع الاشعه الالكترونيه لضبط تجميع الاشعه فى المركز (يطلق عليه اسم التجميع الساكن (Static بينما يقوم ملف التجميع Convergence Coil الذى يعمل بواسطة دائرة الراستر بضبط تجميع الاشعه عند الحواف(Edges التجميع الديناميكى (Dynamic

فى خارج صمام اشعة المهبط CRT تلتف ملفات الانحراف الافقى والرأسى حول عنق الصمام وتقوم هذه الملفات بحرف الحزم الالكترونية الصادرة عن المهابط الثلاثه وهناك ايضا حلقات مغناطيسية تلتف على عنق الصمام تقوم بتقريب الحزم الالكترونيه الثلاثه وذلك لتأمين نقاوة اللون

فى الجانب الخلفى لعنق صمام اشعة المهبط CRT توجد أرجل الصمام موضوعه ضمن فيشة على لوحة الدائرة المطبوعه لصمام اشعة المهبط ويقع طرف مصعد الجهد العالى فى المركز العلوى للصمام ، هذا و يعبر ويوحى مقاس صمام اشعة المهبط عن المسافة القطرية بين اركان الصمام وتحتوى شاشة صمام اشعة المهبط احادية اللون على مادة فسفورية واحدة (خضراء Green او بيضاء White او عنبرى(Amber

بينما تحتوى الشاشه الملونه على ثلاث مواد فسفورية

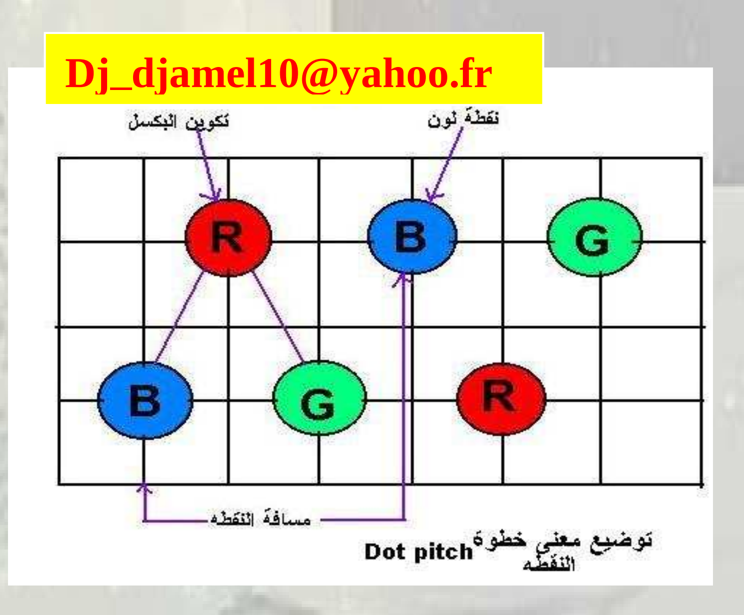
1-حمراءRead

2-خضراء Green

3-زرقاء Blue

مرتبه فى رؤوس مثلثات Triads متشابه على مدى سطح الشاشه ، وتكون النقط الثلاثه (الحمراء والخضراء زالزرقاء) لرؤوس المثلث عنصر الصوره (البكسل الواحد (Pixel ولانها قريبة من بعضها جدا فسوف تظهر كنقطة واحدة

Dj_djamel10@yahoo.fr



وعندما تصدم الكترونات مدافع الالوان الثلاثة (الحمراء والخضراء والزرقاء) ببقع المادة الفسفوريه المقابله لها (حمراء وخضراء وزرقاء) تتكون الصورة من مزيج درجات الالوان تبعا لشدة اصدام الالكترونات بالمادة الفسفوريه



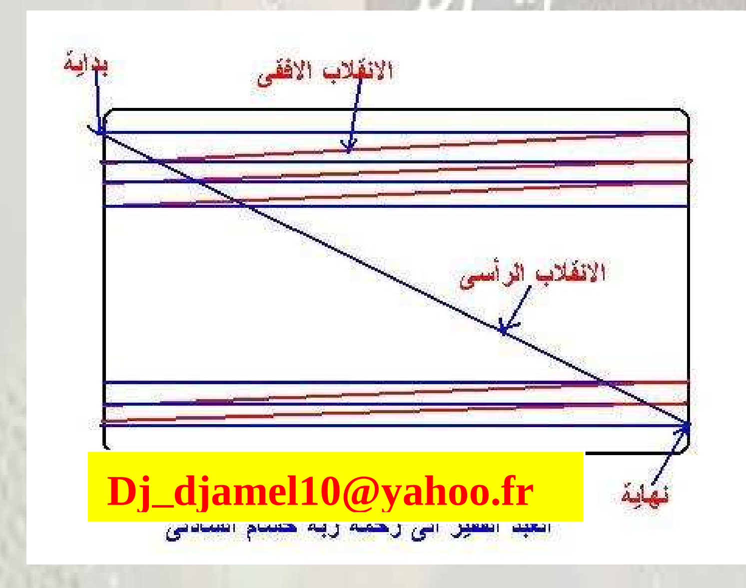
وتعتمد دقة اللون على المسافة البينية بين بقع الفسفور الثلاث التى تشكل البكسل وتسمى هذه المسافة باسم خطة النقطة Dot Pitch التى يجب ان تقل عن 0.30 ملليمتر حتى لاتتمكن العين من اكتشافها ، وغالب الاستخدام مسافة 0.28 ملليمتر بين النقط.

وبسبب القناعه Shadow Mask الذى يتكون من لوح مثقوب فى الشاشه الملونه فقط يحدث تقارب لاشعة الالكترونات الثلاثه ، واذا لم يحدث هذا التقارب ستكون نتيجة ذلك ظهور لون يتبع الشعاع الغير متقارب على الشاشه البيضاء لكن يمكن معايرة التقارب على الشاشه.

عند وقوع الشكل (ثنائى الابعاد) على الشاشه (الثلاثية الابعاد) يحدث نوع من التشوه لذلك تقوم دائرة الراستر بالتعويض عن تسطح Flat الشاه حتى تبدو الصورة مسطحه بدلا من ان تكون على شكل برميل ويتم ذذلك بانحناء اجناب الصورة (الحد العلوى والسفلى والايمن والايسر(

يتم تكوين الصورة من مجموعة خطوط أفقية تبدأ من اليسار وتنتهى عند يمين الشاشه ثم تكرر الخطوط رأسيا من قمة الشاشه حتى نهايتها فى اسفل الشاشه وكلما مرت اشعة الالكترونات على الخط ينشط البكسلات بناء على بيانات العرض فى ذاكرة العرض Video RAM على بطاقة العرض فى الكمبيوتر ، وعندما يكتمل الخط الافقى على الشاشه يتم ا طفاء الاشعه فى عملية اطفاء افقى Horizontal Blanking ثم يتم توجيه الاشعه لتبدأ من بداية الخط الافقى الثانى (يجب وضع الخط الافقى الثانى تحت الخط الافقى الاول عن طريق إزاحته رأسيا الى أسفل) ثم يبدأ الخط الافقى الثانى فى التكوين وتستمر هذه العملية حتى تكتمل الصورة على الشاشه بالوصول الى اخر خط افقى فى اسفل الشاشه وما ان يتم اكتمال الصورة حتى يتم اطفاء الاشعه فى عملية الاطفاء الرأسى Vertical Blanking لاعادة الاشعه مرة اخرى الى اعلى يسار الشاشه لتبدأ فى رسم الشاشه مرة اخرى من جديد

ومعدل رسم الخطوط الافقية هو ما يطلق عليه اسم معدل المسح الافقى Horizontal Scanning Rate واحيانا يسمى معدل التزامن الافقى Horizontal Sync Rate ومعدل اكتمال الخطوط الافقية على الشاشه (رسم صفحة شاشه كاملة) يسمى معدل المسح الرأسى Vertical Scanning Rate او معدل التزامن الرأسى Vertical Sync Rate



و يعرف كل من وقت الاطفاء الافقى والاطفاء الرأسى بزمن الاستعادة Retrace Time او زمن الاسترداد او زمن الانقلاب حيث تستعيد الاشعه المطفأة مسارها قبل بداية تعقب جديد لهذ المسار

يرسم الشكل على الشاشه خطا افقيا بعد خط لكن هذه الخطوط يمكن لها ان تتداخل Interlaced او لا تتداخل Noninterlacedعدم التداخل يعنى رسم كل خطوط الشكل الظاهر على الشاشه فى مرور واحد One Pass ويتم انعاش الشكل بمعدل المسح الرأسى (حوالى 60هرتز) بمعنى انعاش الشكل بمعدل ستين مرة فى الثانية بينما يتم رسم خطوط الشكل على الشاشه فى حالة التداخل على مرتين مما يعنى ان الانعاش الفعلى للشاشه كلها سوف يكون على زمن اكبر (الضعف) وبالتالى يقل معدل الانعاش للنصف مما يسبب اجهاد العين

عرض النطاق Band Width فى الشاشه هو المعدل الاقصى لارسال البكسلات الى الشاشه وتوفر بطاقة موفق الرسوم VGA النموذجيه عرض نطاق قدره 30ميجا هرتز بمعنى قدرة البطاقة على تزويد 30 مليون بكسل فى الثانية الواحده للعرض فاذا كانت البطاقه تعرض 640 بكسلا فى الخط الواحد افقيا بمعدل مسح افقى قدره 30.45 MHz 30450)خطا فى الثانيه) وبهذا المعدل فان الشاشه تعالج 30450*640 بكسلا فى الثانيه20128000) بكسل تقريبا) اى حوالى 20مليون بكسل فى الثانيه اى فى نطاق البطاقه وتقوم البطاقات الحاليه بتوفير عرض نطاق يصل الى 135 ميجا هرتز ولشاشة قادرة على عرض دقة 1024*1280 بمعدل مسح 79 كيلو هرنز فانها تحتاج 1280*7900 اى حوالى 101 ميجا بيكسل فى الثانية او 101 ميجا هرتز

وتدفع اشعة الالكترونات التى تشكل الصورة الى الشاشه حيث يتم توجيهها قبل وصولها الى السطح الفسفورى بواسطة مجالات مغناطيسية متغيرة تنتج عن طريق ملفات الانحراف الافقى Horizontal Deflection Coil وملفات الانحراف الرأسى Vertical Deflection Coil الموضوعه على عنق صمام اشعة المهبط وتنتج الاشارات التناظريه اللازمه لتشغيل كل ملف بواسطة دوائر الانحراف الافقى ودوائر الانحراف الرأسى التى سوف نشرحها لاحقا باذن الله عالى

غالبا ما تكون الاشارة المرئية Video Signal فى حدود 0.7 فولت (كانت الانواع القديمة من الشاشات تستخدم اشارة فيديو رقمية تصل الى 1.5 فولت) حيث يتم تكبيرها داخل الشاشه (الممانعه الداخليه لدخل الشاشه فى حدود 75 اوم(

بعد رسم الخط على الشاشه يتم اطفاء اشعة الالكترونات واعادة توضعها للبداية من بداية الخط التالى فى خطوط مسح الشاشه ولا تكون هناك اى بيانات خلال هذا الاطفاء ولتزامن الخط الثانى مع بيانات هذا الخط يتم ارسال نبضة تزامن Synchronization Pulseمن موفق العرض المرئى (Video Adapter) الى الشاشه وهناك اشارة منفصلة للتزامن الافقى Horizontal Synchronization وللتزامن الرأسى Vertical Synchronizationوفى الغالبية العظمى من الشاشات الحالية تكون اشارات التزامن عبارة عن نبضات اشعال حافة دائرة منطق ترانزستور(Transistor Logic Edge Triggered (TTL

طبعا ممكن يكون محدش فهم حاجه زى حالتى ومن اجل ذلك نقول كلاكيت ثالث مرة

وأطراف انبوبة المهبط هي:

-1الفتيلة يعنى HEATER أو F

-2الكـاثـود

-3الشبكة الحاكمة والسترة

-4الآنــود

أولاً : الفتيلة

الشاشة نوعان : 1- زور رفيع : تأخذ فتيلته 12 فولت وتكون أطرافها رجل 3 و4 والدليل عليها مسافة

-2زور تـخـين : وتأخذ فتيلته 6.3 فولت وأطرافها رجل 1 و8 والدليل عليها بروز

ثـانـياً : الكـاثـود

ويكون فى حدود 80 فولت ويأخذ إشارة المرئيات من C ترانزيستور مكبر إخراج المرئيات وهنا نجد مفتاح الإضاءة الموجود في دائرة الشاشة

ثـالـثـاً :الآنـود

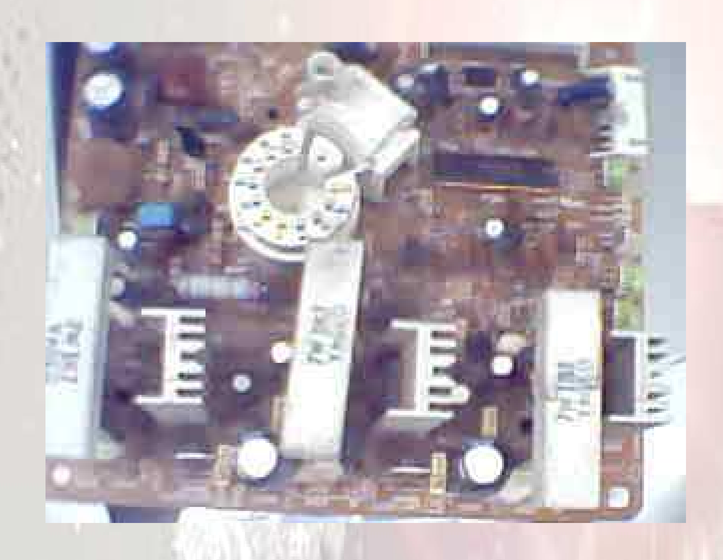
وهو فتحة فى جانب الشاشة تستقبل الضغط العالي من اللاين ويقدر بحوالي 14 كيلو فولت فى الأجهزة الصغيرة و30 كيلو فولت فىالأجهزة الكبيرة ويسمىE.H.T

وباقي الأطراف ليست ذات بال فى Δالأجهزة البيض والأسود.

لوحة تشغيل صمام اشعة المهبط CRT Driv Board او دائرة تشغيل المرئيات Vedio Driv Board

تتصل دائرة تشغيل صمام اشعة المهبط بالصمام مباشرة عبر اسنان ابر الاتصال Pins وتوضع جهود التحكم فى شبكة السطوع والشاشه والتركيز على صمام اشعة المهبط من خلال هذه الدائرة وتنظم هذه الدائرة شدة كل شعاع الكترونى بضبط شدة الاشارات Signal Strength على شبكة التحكم Control Grid المناسبه

تقوم هذه ا لدائرة بتحويل جهد الاشارة الضئيل (حوالى 0.7 فولت) الى اشارة كافية لتشغيل الصمام (حوالى 50 فولت) ولكل لون من الالوان الثلاثة هناك دائرة وبالتالى تكون ثلاث دوائر لتشغيل الفيديو



الراستر Raster

أى الإضاءة البيضاء التى نراها على ∆الشاشة عبارة عن نقطة بيضاء فى منتصف الشاشة وتقوم دائرة الأفقي بفردها أفقياً وتقوم دائرة الرأسى بفرد هذه النقطة رأسياً حتى نحصل على راستر جيد

*دائرة تشغيل الراسترRaster Driv Board

تحتوى دائرة الراستر الاساسيه على الراستر الافقى والراستر الرأسى ودوائر الجهد العالى التى تشغل صمام اشعة المهبط وتوجه اشعة الالكترونات على الشاشه واعتمادا على تصميم الشاشه و قد تحتوى دائرة الراستر على بعض اجزاء التغذية الكهربية وبعض دوائر التحكم فى ضبط الشاشه

تستخدم دائرة التشغيل الرأسى لتشغل ملف الانحراف الرأسى Vertical Deflection Yoke وينجز هذا بواسطة مذبذب كسب رأسى Sweep يعمل على تردد 60 او 70 او 75 او 85 هرتز او اكثر قليلا اعتمادا على تصميم الشاشه ، وعند اشعال المذبذب Triggered يولد جهد سن المنشار Sawtooth وتكون بداية موجه سن المنشار تقابل قمة الشاشه ونهاية موجة سن المنشار توافق قاع الشاشه وعندما تكتمل موجه سن المنشار تكون هناك فترة اظلام Blank Period لعودة التتبع مرة اخرى من قمة الشاشه

وتستخدم دائرة التشغيل الافقى لتشغيل ملف الانحراف الافقى Horizontal Deflection Yoke وينجز هذا بواسطة مذبذب افقي يعمل عند تردد يتراوح بين 15 الى 19 كيلو هرتز اعتمادا على دقة الشاشه Resolution وعند استقبال نبضة اشعال المذبذب Trigger يولد نبظة مربعه بدايتها تقابل يسار الشاشه وعندما تكتمل الموجه تكون هناك فترة اظلام Blank Period لعودة التتبع مرة اخرى

فى الجدول الاتى يبين العلاقه بين التردد الافقى والرأسى ودقة العرض

نظام الجهد العالى هو فى الواقع جزء من دائرة التشغيل الافقى حيث تنتج التغذية Power Supply جهدا لايزيد عن 140 فولت يعنى ان الجهد العالى الموجب اللازم لمصعد الصمام Anode لا يتولد من وحدة التغذية بذاتها وينتج الجهد الذى يتراوح بين 15 الى 30 كيلو فولت من دائرة التشغيل الافقى عن طريق محول الارتداد Flyback Transformerالذى يستقبل اشارة التردد العالى الاتيه من دوائر التشغيل الافقية على ملفه الابتدائى

*تركيز الصورة Focus

يسمح تركيز شعاع الالكترونات باعطاء صورة دقيقه فاذا لم تكن دقة التركيز مضبوطه تبدو الصورة على هيئة بقع واسعه ويتم تركيز شعاع الالكترونات باستخدام جهد كهرواستاتيكى او استخدام مغناطيس خارجى يحيط بعنق الشاشه قد يكون ثابتا او قد يكون ملفا يسرى به تيار كهربى

لضبط التركيز فى الصورة يتم تحريك مغناطيس التركيز الى الامام او الى الخلف فى حالة التركيز المغناطيسى وفى حالة التركيز باستخدام اسلوب التركيز الكهربى تستخدم مقاومه متغيرة تقوم بتغيير شدة التيار المستمر الذى يسرى فى ملف مغناطيسى التركيز

*التزامن Sync

التزامن هو إحدى معطيات دائرة المرئيات ومعناه أن ما يتم فى الأستوديو وتلقطة كاميرا التصوير نراه على شاشة

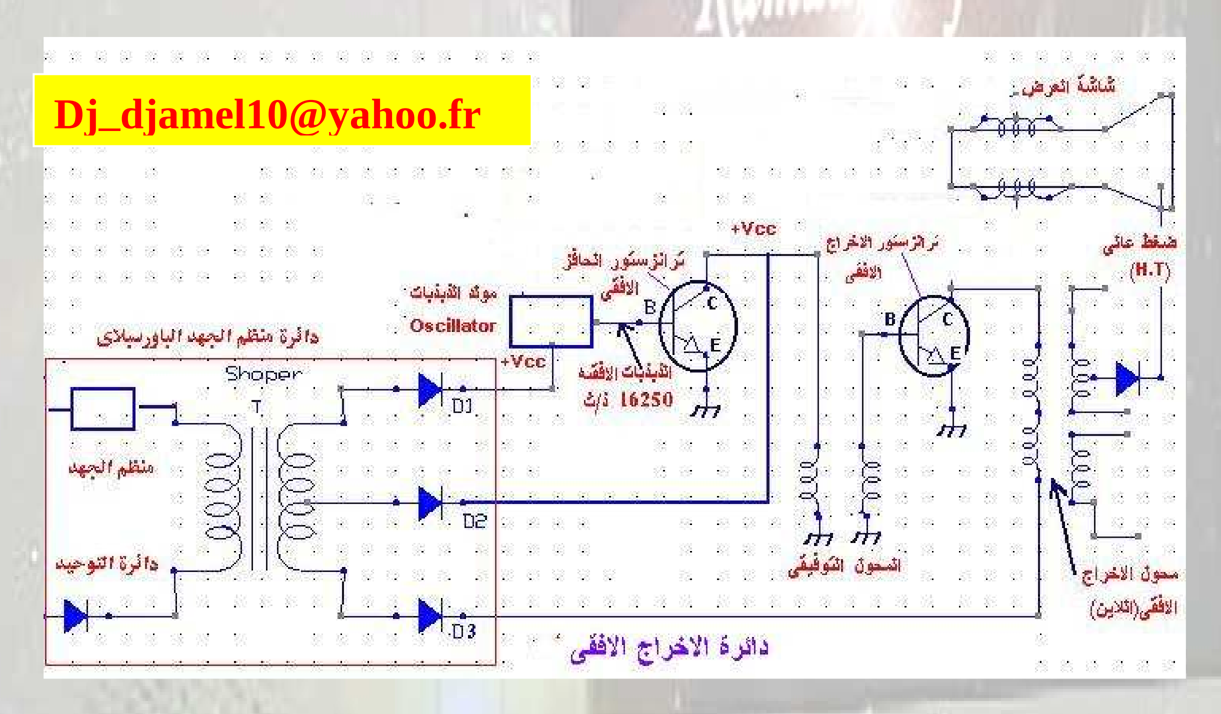
التليفزيون فى نفس اللحظة فهو البداية الحقيقية لدائرة الأفقي وبعيداً عن دائرة التفاضل والتكامل والكلام النظري فإن دائرة التزامن تنقسم إلىجزئين:
-1فـاصل نبضات تزامن
-2مكبر نبضات التزامن
مكونات الدائرة : فى الأجهزة القديمة: تكون المكونات الرئيسية لدائرة التزامن 2 ترانزيستور و1 مكبر و1 فاصل نبضات تزامن ويكون الترانزستورين NPN والآخر PNP
فى الأجهزة الحديثة : فإن دائرة التزامن تنفذ كالآتي :1- ترانزيستور فاصل نبضات التزامن
-2مكبر نبضات التزامن جزء من IC المذبذب الأفقي

*ثالثا دائرة الاخراج الافقى(Horizontal)
تتكون الدائرة من ترانزستور الحافز الافقى + ترانزستور الاخراج الافقى + محول الاخراج الافقى (اللاين (
*ترانزستور الحافز الافقى:
يعمل على المحافظة على الذبذبة الافقية وتكبيرها بالقدر الكافى قبل ارسالها الى ترانزستور الاخراج الافقى.
مكونات الدائرة : 1- عادة من ترانزيستور صغير ومحول ربط (تر انس صغير جداً) يسمى DRIVE ويقوم بعمل توفيق بين خرج مرحلة الحافز ودخل مكبر الإخراج الأفقي . ومحول الـ DRIVE موجود فى الأجهزة الحديثة والقديمة وعندعطله وتعذر الحصول عليه نستخدم بدلاً منه محول Output الموجود فى الكاسيت.
-2ملف ثانوي وابتدائي : يأخذ الملف الابتدائي ضغط المنبع يعنى خرج دائرة التغذية عبر مقاومة ومنه يتغذى ترانزيستور الـ DRIVEأما الملف الثانوي فيتولد على طرفيه جهد ضعيف AC يقدر بنصف فولت نأخذه دليلاً على سلامة ما قبله من مراحل .أعطال الدرايف :
-1تلامس الملف الابتدائي مع الملف الثانوىفيؤدى إلى احتراق الترانزيستور و مقاومة تغذية الدرايف
-2ومن اعطالة حدوث شورت فى ملفه الابتدائي وهنا ينفجرالترانزيستور, فى هذه الحالة نغير الدرايف بدون قياس
-3أيضا نجد المقاومة محروقة وإذا غيرنها تعاود الإحراق.
ملحوظة : أى عطل فى دائرة الدرايف يقطع الإضاءة.
*ترانزستور الاخراج الافقى:
يعمل على اعادة تكبير الذبذبة الافقية ودمجها مع نبضة التزامن الافقية الاتية من كارتة الشاشة (VGA) وتحويلها الى انحراف افقى يصل هذا الانحراف الى ملفات الانحراف الافقى الموضوعه على عنق الشاشه

*محول الاخراج الافقى (اللاين) : وله ان شاء الله موضوع خاص به بعد ان انتهى من الدوائر بصفه عامه
يعمل المحول بمجرد وصول الذبذبة الافقية المكبرة داخل ترانزستور الاخراج ويتسبب فى عمل محول الاخراج الافقى ، ونتيجة عملها يقوم بتوليد العديد من الجهود المختلفه لتغذية باقى دوائر الشاشة بالاضافة لتوليد الضغط العالى جدا) H.T)اللازم لتزويد الشاشة بالاضاءة العالية جدا
كلاكيت تانى مرة:
وهو مسئول عند إنتاج الضغط العالي اللازم لإضاءة الشاشة E-H-T ويقدر ∆ب14-30 ك فولت حسب حجم الجهاز ولكنه لحسن الحظ 1 أمبير أى ليس مميت.
والاين قد ∆يكون 3 ملفات أو اكثر ولا يختبر بالاوم .وللاين مهام أخري الى جانب إنتاج الضغط العالي فمن ملفاته الثانوية نحصل على الجهود الثانوية اللازمة لتشغيل المراحل الأخرى للجهاز.
ملف الضغط العالي للاين نختبره بتقريبه للأرضي فينتج شرارة ∆بنفسجية اللون طولها 2 بوصة.
ضروري جدا اختبار المقاومة التي تمد الاين ∆بالتغذية خرج دائرة POWER SUPPLY وتكرار احتراق هذه المقاومة-:
-1احتراق الاين .
-2أو احتراق الباور.
-3سخونة اللاين تعنى احتراقه
-4ما ينتجه اللاين من ضغط عالي أو جهود ثانوية يكون AC محتاجة لتوحيد.
-5يوحد الضغط العالي بال T V وهو يشبه السيجارة على أحد علامة ++ تكون هذه العلامة فى اتجاه الشاشة ولا يختبر ال TV ولكن نستدل علي عطله بالآتي-:
-1وجود بقعة سوداء فى منتصف الشاشة.

-2كتم الضغط العالى رغم وجوده.
-3سخونة ال. TV
-4فى الأجهزة الحديثة يكون ال TV جزء داخلي من اللاين.
-5يطلب ال TV بالشاشة فنقول 14 TV بوصة مثلا.
ولنا معه وقفات هامه فى الصيانه.

وشروحات اخرى
*نظرية عمل الدائرة:
يتم تغذية الحافز الافقى وترانزستور الاخراج الافقى بجهد مستمر خارج من دائرة الباور سبلاى ، وكذلك متكامل الذبذبات الذى يولد ذبذبة افقية ، وعندما يتم تغذية متكامل مولد الذبذبات (Oscillator) بجهد مستمر يعمل على توليد الذبذبة الافقية اللازمه لتشغيل مرحلة الاخراج الافقى ، فتمر الذبذبة الافقية المتولدة داخل المتكامل من خلال قاعدة ترانزستور الحافز فيكبرها الحافز الافقى بالقدر الكافى وينقلها الى قاعدة ترانزستور الاخراج الافقى فيتم دمج الذبذبة الافقية مع الجهد المستمر الواصل لمجمع ترانزستور الاخراج الافقى فتنتقل الذبذبة المكبرة من مجمع ترانزستور الاخراج ا لافقى الى داخل ملفات محول الاخراج الافقى (اللاين) فتتقطع داخل ملفات اللاين ويعمل محول الاخراج الافقى ويقوم بتوليد العديد من الجهود المهتلفه داخل ملفاته المختلفه مكونا بذلك عدد من الجهود المختلفه لتغذية جميع دوائر الشاشة لتكون جاهزة للعمل المطلوب منها والمصممه من اجله



*هذا ويتولد من خرج ملفات محول الاخراج الافقى (اللاين) عدد من الجهود المختلفه ويتم توحيد هذه الجهود من خرج ملفات اللاين عن طريق موحدات توضع على خرج كل ملف من الملفات لتغذية جميع دوائر الشاشه
ومن هذه الجهود:
-1جهد مستمر اتغذية متكامل الرأسى (Vertical)
-2جهد مستمر لتغذية مدافع الالوان الثلاثه(R.G.B)
-3جهد مستمر لتغذية متكامل خرج الالوان على سوكيت الشاشه
-4جهد عالى جدا يوضع على الشاشه نفسها عن طريق كابل ، هذا الجهد يكون يتراوح من 20000 الى 30000 فولت اعتمادا على حجم الشاشه
-5جهد عالى يوصل على سوكيت الشاشه لتغذية الشبكة الساترة يسمى (Screen) للتحكم فى اضاءة المدافع.
-6جهد عالى يوصل على سوكيت الشاشه (البعد البؤرى (Focus يقوم بالتحكم فى نسبة بؤرة الشاشة.

Dj_djamel10@yahoo.fr

*اسباب توقف الدائرة عن العمل:

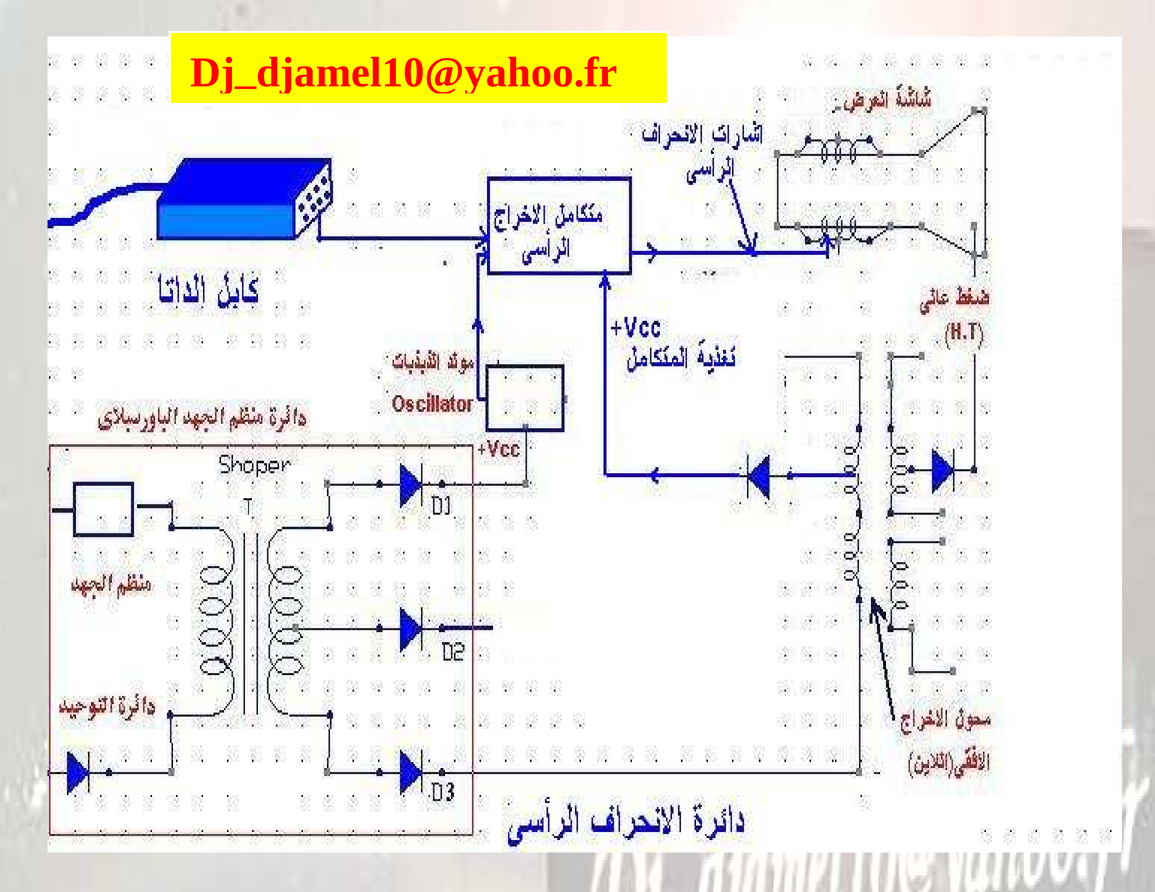
1-فى حالة فقد الجهد اللازم لتغذية ترانزستور الاخراج الافقى
2-فى حالة تلف ترانزستور الاخراج الافقى نفسه
3-فى حالة فقد الجهد اللازم لتغذية ترانزستور الحافز الافقى
4-فى حالة تلف ترانزستور الحافز الافقى نفسه
5-فى حالة تلف مقاومة الربط المستخدمة فى توصيل الذبذبة الافقية من خرج متكامل الذبذبات (الاوسيلتور) الى داخل قاعدة ترانزستور الحافز الافقى.
6-فى حالة تلف متكامل مولد الذبذبات (الاوسيلتور) تتوقف دائرة الاخراج الافقى بالكامل
7-واخيرا فى حالة تلف محول الاخراج الافقى (اللاين) نفسه

رابعا: دائرة الانحراف الرأسى(Vertical)

تتكون هذه الدائرة من متكامل واحد يضم داخله ترانزستور حافز رأسى وترانزستور الاخراج الرأسى وعناصر الربط بينهم حيث يعمل ترانزستور الحافز الرأسى على تكبير الذبذبة الرأسية الخارجه من متكامل مولد الذبذبات وترانزستور الاخراج الرأسى يعمل على تكبير الذبذبة الرأسية الواصلة اليه من ترانزستور الحافز الرأسى وتكبيرها بالقدر الكافى ودمجها مع نبضة التزامن الرأسية القادمه من كارتة الشاشة (VGA) عبر كابل الداتا وينتج عن ذلك انحراف رأسى على خرج اطراف متكامل الاخراج الرأسى ثم تمرر الى ملفات الانحراف الرأسى الموضوعه على عنق الشاشه

*نظرية عمل الدائرة:

يتم تغذية متكامل الاخراج الرأسى بجهد مستمر خارج من محول الاخراج الافقى (اللاين) وتدخل الذبذبة الرأسية الخارجه من متكامل المذبذبات الى متكامل الاخراج الرأسى وهى فى حدود 60 ذبذبه فى الثانية حيث تكبر داخل المتكامل بالقدر الكافى ، وعندما تدخل نبضة التزامن الرأسية القادمة من كارتة الشاشة (VGA) والمنتقله عبر كابل الداتا تصل نبضة التزامن الرأسى الى متكامل الاخراج الرأسى حيث يتم داخل المتكامل اندماج الذبذبة الرأسية مع نبضة التزامن الرأسى فينتج عن ذلك انحراف رأسى على خرج متكامل الاخراج الرأسى فينتقل هذا الانحراف الى خرج ملفات الانحراف الرأسى الموضوعه على عنق الشاشه لتتحكم بذلك فى حركة الشعاع الالكترونى الراسم لتفاصيل الصوره رأسيا

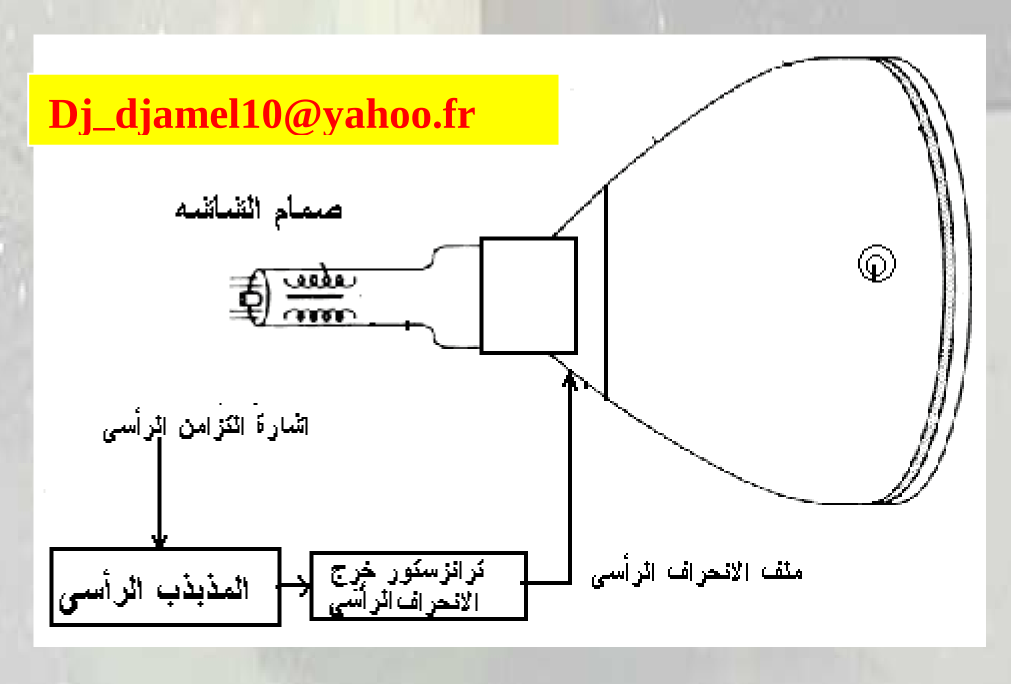


استغفر الله العظيم من كل ذنب واتوب اليه

كلاكيت تانى :مرة دوائر الانحراف الرأسى او العمودى Vertical Circuits

تقوم هذه الدوائر بحرف سيل الالكترونات داخل صمام اشعة المهبط لاعلى واسفل فى المستوى العمودى وبدون عملية الانحراف هذه سوف يظهر على الشاشة خط افقى واحد فقط بعرض الشاشه

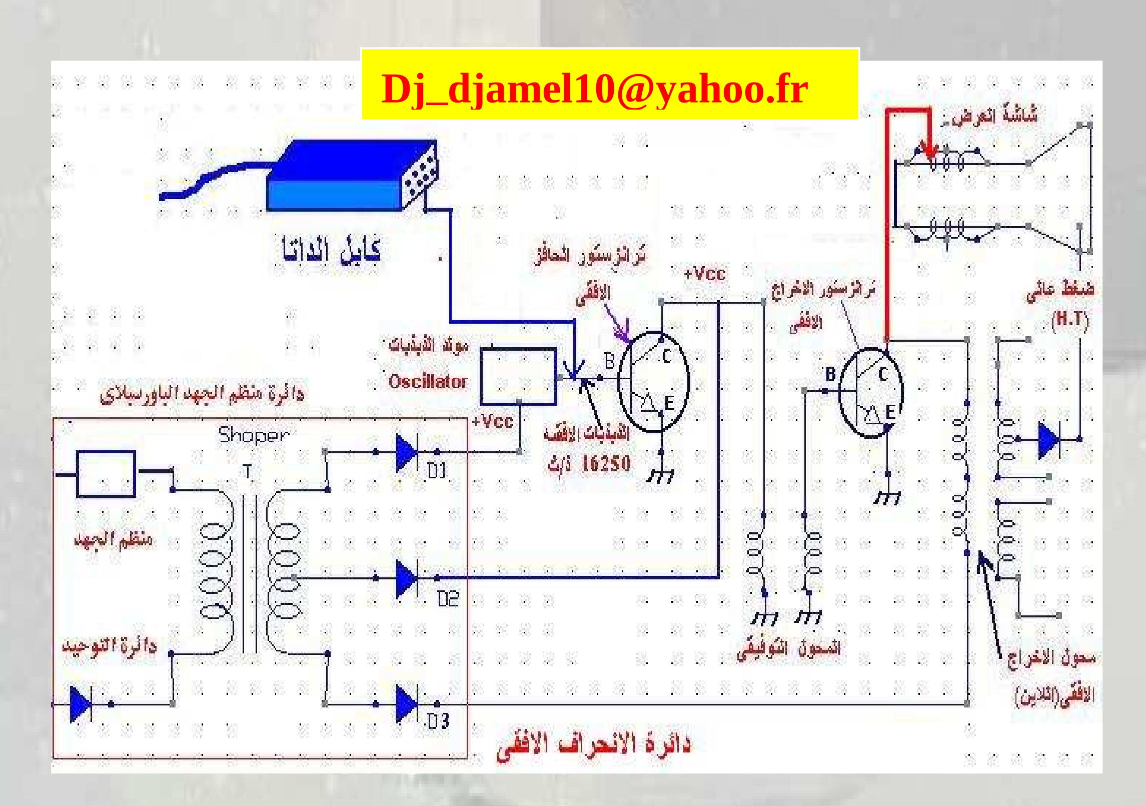
يقوم الكمبيوتر بارسال اشارات التزامن العموديه الى الشاشه وتختلف هذه الاشارات عن بعضها البعض بالتردد حسب نظام العرض فاذا كان التردد العمودى 60 هرتز مثلا فان الصورة على الشاشه سوف تتبدل 60 مره فى كل ثانية (بمعنى انه تظهر 60 لقطة فى الثانية الواحدة) وترسل نبضات التزامن الرأسى الى المذبذب الرأسى فى شاشة الكمبيوتر يعطى المذبذب الرأسى نبضات بشكل سن المنشار وتكبر هذه النبضات بواسطة ترانزستور الخرج الرأسى وتقود الاشاره المكبرة ملف الانحراف الرأسى



اسباب توقف الدائرة عن العمل:
-1فى حالة فقد الجهد اللازم لتغذية متكامل الاخراج الرأسى
-2فى حالة تلف متكامل الاخراج الرأسى نفسه
-3فى حالة تلف احد عناصر الربط المستخدمة للربط بين خرج دائرة مولد الذبذبات الاسيلتور ودخل متكامل الاخراج الرأسى عند ذلك تصل الذبذبة الرأسية المستخدمة فى عملية الانحراف الرأسى فتتوقف الدائرة عن العمل بالكامل
-4فى حالة عدم وصول نبضات التزامن الرأسية القادمة من كابل الداتا والواصلة الى داخل متكامل الاخراج الرأسى فتتوقف الدائرة عن العمل بالكامل

*خامسا : دائرة الانحراف الافقى (Horizontal)
تتكون الدائرة من ترانزستور الحافز الافقى الذى يعمل على تكبير الذبذبة الافقية الخارجه من متكامل المذبذبات (Oscillator)وتكبيرها بالقدر الكافى حتى لا تتلاشى ، وايضا على محول توفيقى يعمل على ربط وتوفيق بين ترانزستور الحافز الافقى وترانزستور الاخراج الافقى ، وكذلك تتكون من ترانزستور الاخراج الافقى والذى يعمل على دمج الذبذبة الافقية مع نبضة التزامن الافقى ويخرج على مجمع الترانزستور خرج الانحراف الافقى.

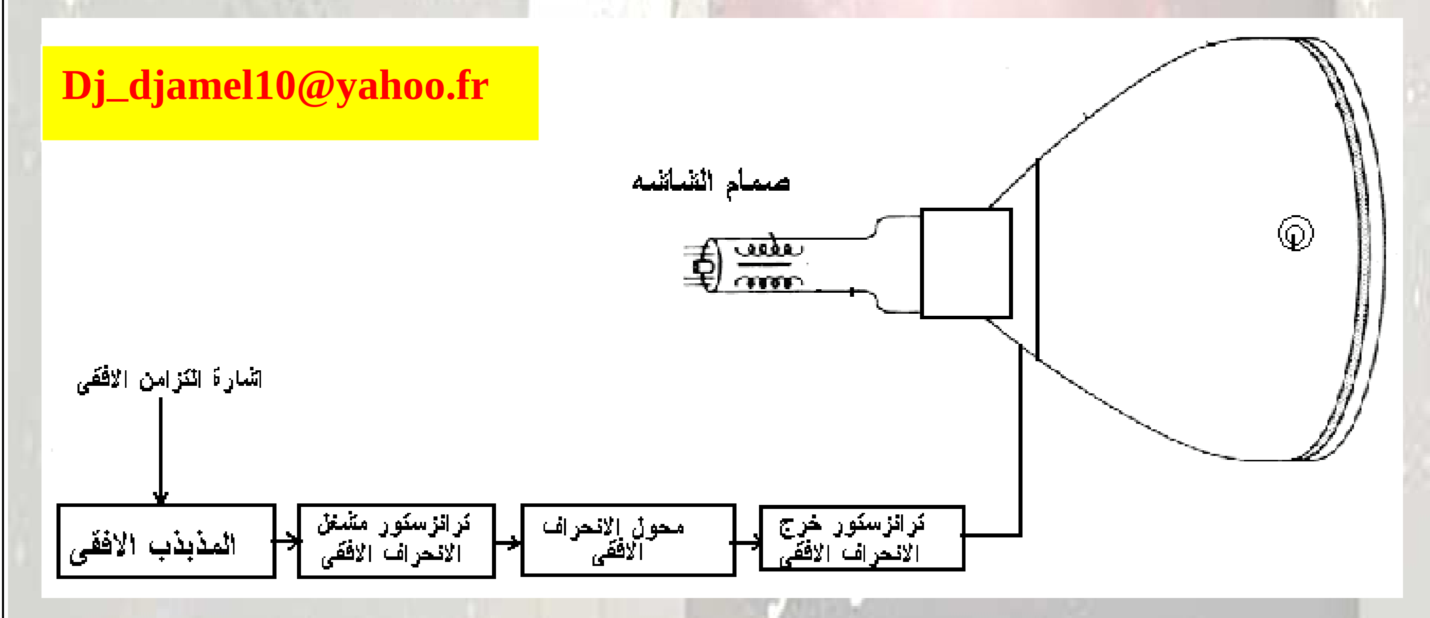
*نظرية عمل الدائرة:
يتم تغذية ترانزستور الحافز وترانزستور الاخراج الاخراج الافقى بجهد مستمر خارج من دائرة منظم الجهد (الباور سبلاى) ويدخل الى ترانزستور الحافز الافقى الذبذبة الافقية فى حدود16250 ذ/ث خارجة من متكامل المذبذبات (Oscillator)فيعمل ترانزستور الحافز على تكبير الذبذبة الافقية وتخرج الذبذبة الافقية مكبرة على مجمع الحافز الافقى عبر ملفات المحول التوفيقى الى قاعدة ترانزستور الاخراج الافقى فتكبرها القدر اللازم وفى هذه اللحظة تدخل نبضة التزامن الافقية القادمة من كارتة الشاشة والمنتقله عبر اطراف كابل الداتا فتصل نبضة التزامن الافقية الى قاعدة ترانزستور الحافز الافقى وتنتقل عبر ملفات المحول التوفيقى لتصل الى قاعدة ترانزستور الاخراج الافقى حيث يعمل ترانزستور الاخراج الافقى على دمج نبضة التزامن الافقى مع الذبذبة الافقية لينتج عن ذلك انحراف افقى يصل هذا الانحراف الى ملفات الانحراف الافقى الموضوعه على عنق الشاشه لتتحكم فى حركة الشعاع الراسم لتفاصيل الصورة افقيه



*اسباب توقف الدائرة عن العمل:-
-1فى حالة نقص الجهد المستمر لتغذية ترانزستور الاخراج الافقى

-2فى حالة تلف احد مكونات الربط بين خرج ترانزستور الاخراج الافقى وملفات الانحراف الافقى الموضوعه حول عنق الشاشه
-3فى حالة عدم وصول نبضات التزامن الافقية الى ترانسستور الاخراج الافقى والواصله اليه عن طريق كابل الداتا

كلاكيت ثانى مرة دوائر الانحراف الافقى **Horizontal Circuits**
يجب ان تنحرف حزمة الاشعة الالكترونية داخل صمام اشعة المهبط **CRT** عن نقطة تقاطع محول الاحداثيات وذلك للحصول على الصورة المحسوسه بمعنى اخر يجب ان تنحرف الحزمه الالكترونية لاعلى واسفل ولليمين ولليسار فدوائر الانحراف الافقى مهمتها حرف الحزمة الالكترونية من اليسار الى اليمين فى المستوى الافقى



وتحرف دوائر الانحراف الافقى الحزمة الالكترونية وذلك بتقديمها القدرة الكهربائية للملف الموضوع حول عنق صمام اشعة المهبط **CRT** الذى يدعى ملف الانحراف الافقى **Yoke** وترسم خطوط الانحراف الافقى على الواجهة الامامية لصمام اشعة صورة الشاشه
ان ملف الانحراف الافقى يتصل بمجمع ترانزستور خرج الانحراف الافقى وهذا الترانزستور يؤمن نبضات الانحراف الافقية اللازمه لانحراف سي الالكترونات
وان اظهار الصورة على صمام اشعة المهبط **CRT** لن يكون واضحا ما لم يكن هناك تزامن ولاجل تزامن المسح الافقى فان الكمبيوتر يوفر نبضات تزامن المسح الافقى وهذه النبضات تزامن مذبذب المسح الافقى فى اشاة الكمبيوتر والذى يؤمن بدوره اشارة للترانزستور القائد للمسح الافقى ، والوظيفه الاساسية لهذا الترانزستور هى قيادة الملف الاول لمحول قيادة المسح الافقى الذى يقوم بالتحكم بترانزستور خرج المسح الافقى الذى بدوره يقوم بقيادة ملف الانحراف الافقى

*سادسا ملفات الانحراف الافقية والرأسية (اليوك:(
هى عبارة عن ملفات افقية وملفات رأسية بينهم عازل وتسمى باسم اليوك حيث ان كل ملف من ملفات الانحراف الافقية تكون ملفوفه ومضبوطه على حسب خرج دائرة الانحراف الافقى ، وكذلك الامر بالنسبة لملفات الانحراف الرأسى تكون ملفوفه ومضبوطه على حسب خرج دائرة الانحراف الرأسى ، وكلاهما يكون مصمم لفرد تفاصيل الصورة المرئية على الشاشه على حسب ابعاد قطر الشاشه والتى يترتب عليها انحراف الشعاع الالكترونى افقيا ورأسيا وعلى حسب خرج كل دائرة من دوائر الانحراف (الافقى و الرأسى) ومدة تأثيرها على ملفات الانحراف (افيا ورأسيا) واليوك هو المحرك للشعاع الالكترونى على سوكيت الشاشه والراسم لتفاصيل الصورة الملونه الموجوده على خرج متكامل خرج الالوان لسوكيت الشاشه لينتج عن ذلك قيام الشعاع الالكترونى برسم تفاصيل الصورة بجميع ابعادها ومستوياتها على الشاشه







كلاكيت تانى مره :

الانحراف المغناطيسى

يتم باستخدام زوجين من ملفات الانحراف يركبان على عنق صمام الشاشه من الخراج وعند مرور تيار كهربى فى اى ملف يتولد مجال مغناطيسى يؤثر على الشعاه الالكترونى فينحرف تبعا للمجال المغناطيسى ويستخدم الانحراف المغناطيسى فى اغلب شاشات الكمبيوتر

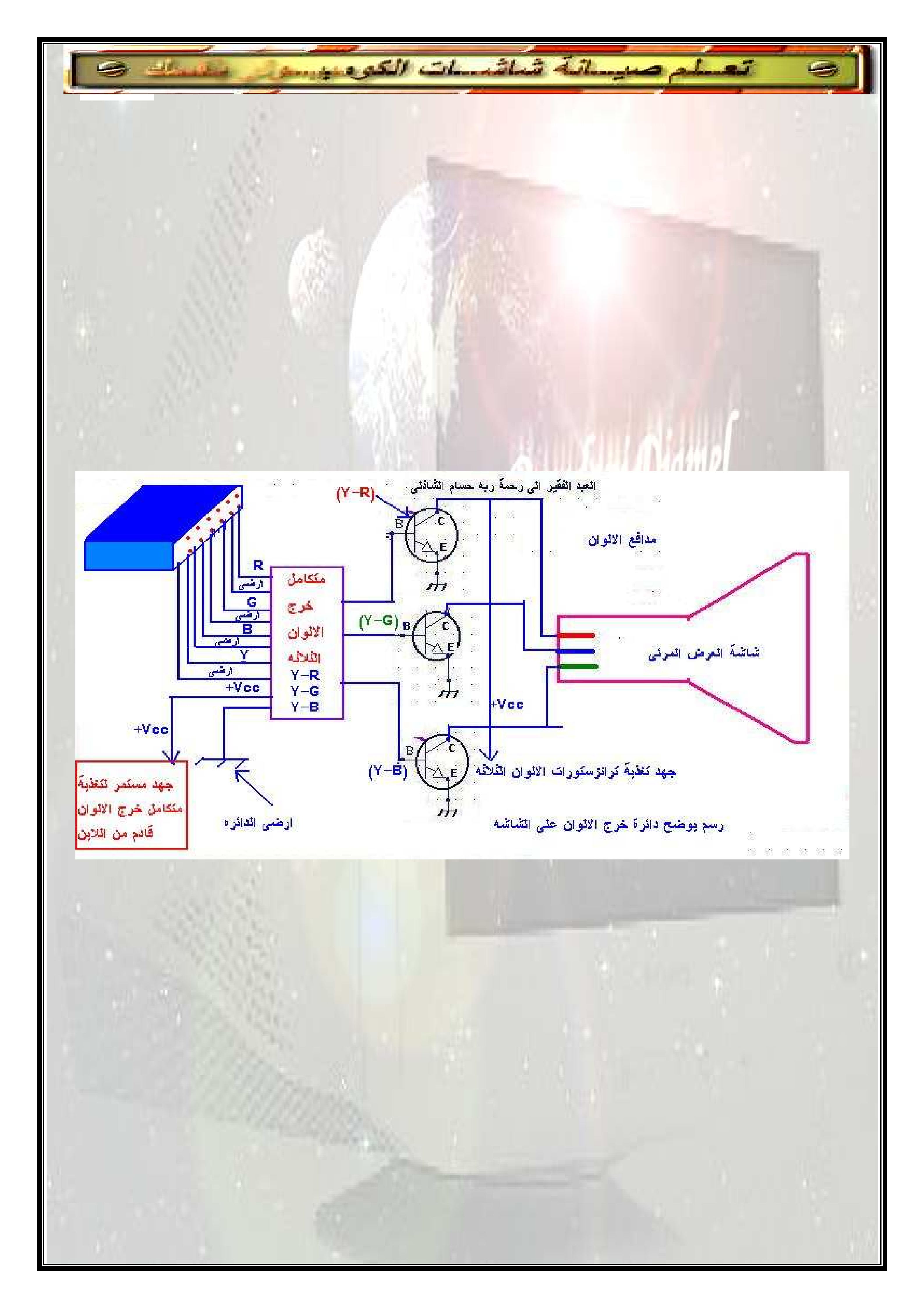
وتوضع ملفات الانحراف المغناطيسى على عنق صمام اشعة المهبط CRT قرب نهاية العنق ويمكن تحريكها الى الخلف والامام أو ادارتها ولفها فى مكانها لتغيير اتجاهاتها وعند تحريكها للخف تظهر حواف الشاشه مظلمه وعند لفها فى اى اتجاه تدور الصورة فى هذا الاتجاه بحيث تبدو مائلة وتستخدم هذه الملفات فى ضبط موقع الصورة

***الانحراف الكهربى-:**

فى حالة استخدام مجال كهربى لانحراف الشعاع الالكترونى توجد اربعة الواح على شكل زوجين متوازيين داخل صمام اشعة المهبط مع جهد موجة سن المنشار على الالواح ويتأثر الشعاع الالكترونى انحرفا الى اليمين باحد الزوجين او انحرفا الى اسفل بزوجى الالواح الاخرى.

سابعا : دائرة خرج الألوان(out color)

تتكون هذه الدائرة من كارتة ألوان موجودة على سوكيت الشاشة وهى تتكون من ثلاث ترانزستورات كل منها خاص بلون من الالوان الثلاثة (الأحمر ، الأخضر ، الأزرق)ويرمز لهم بالرمز (R.G B)، ومتكامل يعمل على دمج اشارات فرق الألوان الثلاثة بالإضافة الى إشارة النصوع والتى تحوى بيانات الصورة (أبيض وأسود) كاملة 0



تعلم صيانة شاشات
العبد الفقير الى رحمة ربه حسام الشاذلى
(Y-R)
B
C
E
مدافع الالوان
R
ارضى
G
ارضى
B
ارضى
Y
ارضى
+Vcc
مكامل
خرج
الالوان
الثلاثه
Y-R
Y-G
Y-B
(Y-G)
شاشة العرض المرئى
+Vcc
+Vcc
(Y-B)
جهد تغذية ترانزستورات الالوان الثلاثه
جهد مستمر لتغذية
متكامل خرج الالوان
قادم من اللاين
ارضى الدائره
رسم يوضح دائرة خرج الالوان على الشاشه

نظرية عمل الدائرة :

يتم تغذية الترانزستورات الثلاثة (R G B) بجهد مستمر خارج من أحد ملفات محول الاخراج الافقى) اللاين) ويتم تغذية متكامل خرج الالوان الموجود على سوكيت الشاشة بجهد مستمر خارج من اللاين ، وعند بدء العمل تصل الى متكامل خرج الالوان اشارات فرق الالوان الثلاثة (R G B) والارضى الخاص بكل لون ولإشارة النصوع الحاوية على بيانات الصورة (ابيض واسود) من كابل الداتا والقادمة من بطاقة الشاشة الموجودة داخل جهاز الكمبيوتر حيث يعمل متكامل خرج الالوانة على دمج اشارات فرق الالوان الثلاثة مدعمة بتفاصيل الصورة الملونة (Y-R , Y-B, Y-G) فيخرج من كل طرف من اطراف المتكامل اشارات الالوان فيمر كل لون الى الترانزستور الخاص به كى يتم تكبيره قبل ارساله للمدفع الخاص به والذى يقوم بدوره بقذف اللون الخارج داخل انبوبة الشاشه

اسباب توقف الدائرة عن العمل

1-فى حالة فقد جهد التغذية اللازمه لتغذية متكامل خرج الالوان

2-فى حالة فقد جهد التغذية اللازمه لتغذية ترانزستورات الالوان الثلاثه (R.G.B)

3-فى حالة تلف متكامل الالوان نفسه

4-فى حالة حدوث فقد فى بيانات الالوان الواصله الى متكامل خرج الالوان القادمه عن طريق كابل الداتا

5-فى حالة حدوث فقد لجهد تغية فتيلة الشاشه

هذا طبعا مبدئيا الى ندخل فى الصيانه العمليه

ثامنا : دائرة التحكم فى الشاشة(Micro Processor)

تتكون هذه الدائرة من متكامل واحد داخله عدد من دوائر المنطق والعدادات الإلكترونية والتي تتحكم فى دوائر الشاشة ، بالإضافة إلى ذاكرة دائمة (Memory) داخل هذا المتكامل .

نظرية عمل الدئرة :

يتم تغذية الميكروبروسيسور بجهد مستمر لايزيد عن 5 فولت ، وهذا الجهد خارج من دائرة الباور سبلاي ويصل الى متكامل الميكروبروسيسور والذى يتحكم بدوره فى جميع وظائف دوائر الشاشة اليا .

ودائما ما يصل الى متكامل الميكروبروسيسور خرج كل دائرة من دوائر الشاشة وهى:

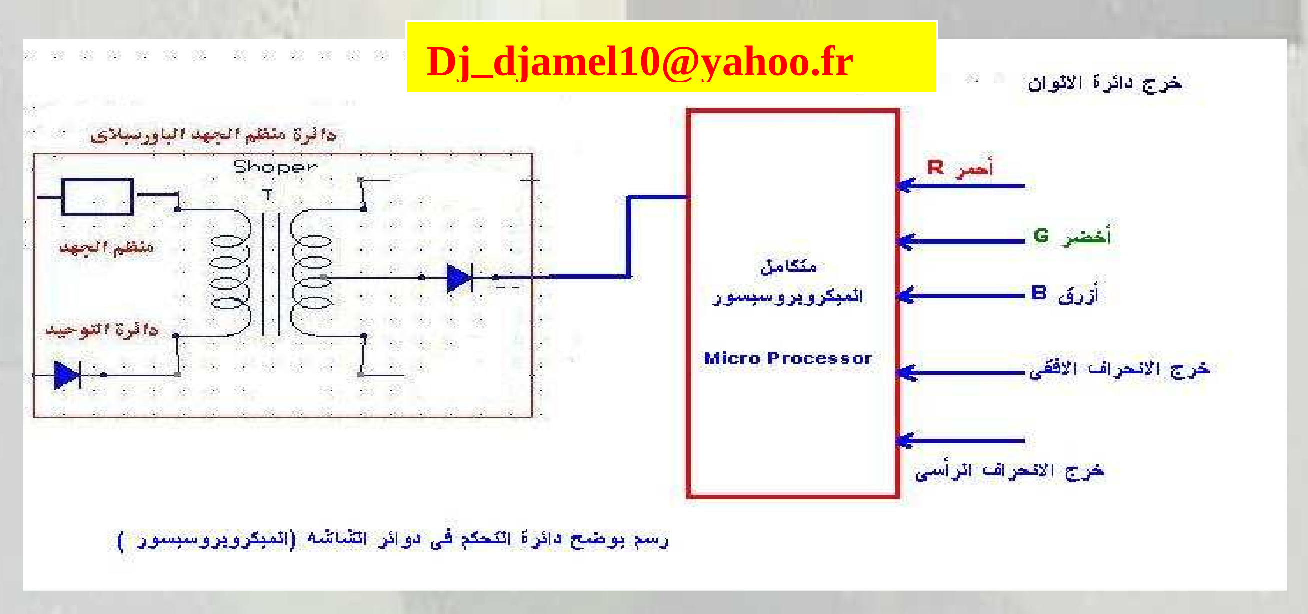
1.خرج كل لون من الالوان الثلاثة كل على حده (الاحمر ، الاخضر ، الازرق)

2.خرج دائرة الاخراج الرأسى

3.خرج دائرة الاخراج الافقى

4.خرج اشارة النصوع والذى يتحكم فى الاضاءة(Contrast)

كل من هذه المخرجات تصل كل منها الى الطرف الخاص بها على اطراف متكامل الميكروبروسيسور حيث يكون لكل منها عداد اليكترونى داخل المتكامل فى خرج كل دائرة من دوائر الشاشه السابق ذكرها



رسم يوضح دائرة التحكم فى دوائر الشاشه (الميكروبروسيسور)

والمستخدم للشاشه (Monitor) يستطيع التحكم فى تفاصيل الصوره على الشاشه عن طريق بروستات يوضع على الواجهة الاماميه للشاشه يكون متصل مباشرة باطراف المتكامل الداخليه

اسباب توقف الدائرة عن العمل-:

1-فى حالة فقد الجهد اللازم لتغذية متكامل الميكروبروسيسور

2-فى حالة فقد وانقطاع الاشارات الواصله الى متكامل الميكروبروسيسور جزئيا او كليا

3-واخيرا فى حالة تلف متكامل الميكروبروسيسور نفسه.

ملاحظة هامة :

لا تنسوني بدعائكم في سجودكم بأن يرزقني الله زوجة صالحة تحب الله ورسوله

ولا تنسوا الصلاة على رسولنا ومعلمنا محمد صلى الله عليه وسلم

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

توقيع جمال رمضاني